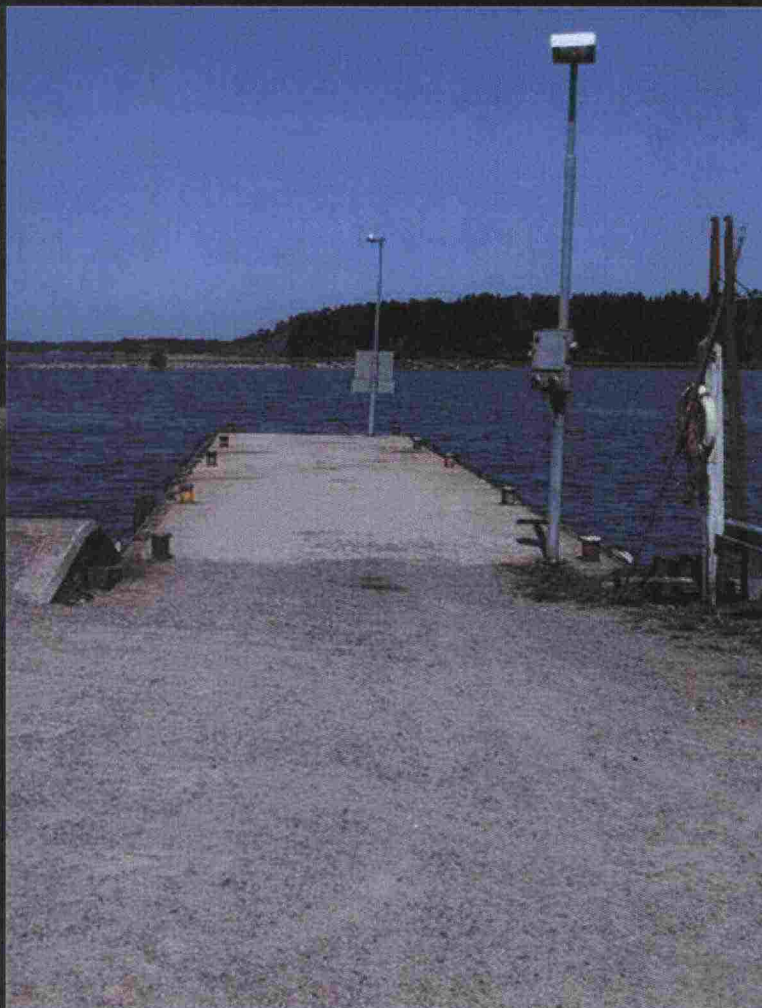
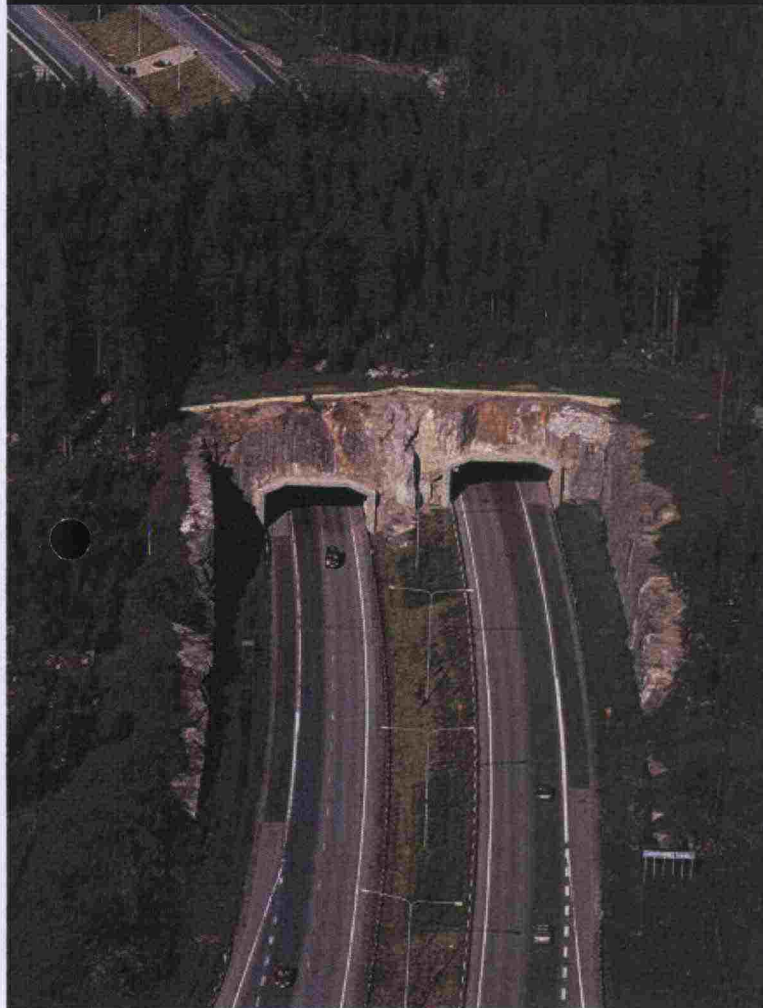


Selvitys Siltarekisterin laajentamisesta tunneli- ja laituritiedoilla

Tiehallinnon selvityksiä 10/2005



Selvitys Siltarekisterin laajentamisesta tunneli- ja laituritiedoilla

Tiehallinnon selvityksiä 10/2005

*Kansikuva Tampereen moottoritietunneli (Lähde: Hannu Vallas, Tiehallinto) sekä
Rosalan laitur (Lähde: Turun tiepiirin laiturikortisto)*

Verkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 1459-1553

ISBN 951-803-449-4

TIEH 3200922-v

Helsinki 2005

TIEHALLINTO

Asiantuntijapalvelut

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelinvaihde 0204 2211

Asiasanat: Tunnelit, laiturit

TIIVISTELMÄ

Pohjoismaisen tietekninen liitto (jaosto 61 "Sillat ja tunnelit") teki 1990-luvun alussa selvityksen tunneleiden ylläpidosta ja hoidosta. Selvityksen lopputuloksena oli suositus hallintajärjestelmästä, jolla hoito- ja ylläpitokustannukset voidaan optimoida ympäristöä ja liikennettä vaarantamatta. Järjestelmä sisältää tunnelien perustiedot, tiedot tehdyistä toimenpiteistä ja tarkastuksista sekä määrittää hoidon ja ylläpidon vastuut.

Laitureiden hoidosta ei ole määritetty vastaavia periaatteita.

Norjassa tunnelien ylläpitoa varten on tehty Spektrum-niminen hallintajärjestelmä. Järjestelmää käytetään päivittäisen käytön ohjauksessa. Betoniset ja teräksiset tunneliosuudet ja suuaukkorakenteet puolestaan tallennetaan Tiehallinnon Siltarekisteriä vastaavaan siltojen hallintajärjestelmään, jonka nimi on Brutus. Brutus sisältää myös tiedot laiturirakenteista. Tiedot viedään rekisteriin silta tietojen tapaan.

Ruotsissa käytettävästä siltarekisteristä, Safebrosta, ollaan kehittämässä laajaa infrarakenteiden hallinta- ja seurantajärjestelmää. Kehitysoikeuden nimi on BaTMan (Bridge and Tunnel Management). Järjestelmä sisältää tiedot kaikista teillä olevista taitorakenteista. Tunnelien laitteiden seurantaa, hoitoa ja ylläpitoa varten on BaTManin rinnalle kehitetty Maximo-nimistä järjestelmää.

Suomessa tunneleiden ja laitureiden hoito on pitkälti alueurakoiden ja niitä valvovien tiemestareiden vastuulla. Yhtenäistä hallintajärjestelmää ei ole. Osa tunneli- ja laituritiedoista löytyy Tiearekisteristä, mutta tiedot ovat monelta osin puutteellisia, eikä järjestelmää voida ainakaan nykyisellään käyttää hoidon ja ylläpidon suunnittelussa.

Tunneleissa pituussuuntana pidetään yleensä tunnelissa kulkevan tien suuntaa, kun taas silloilla pituussuunta määräytyy sillan yli menevän tien mukaan. Tämä ja muutamat muut eroavaisuudet aiheuttavat perustiedoissa sen verran poikkeamia tunnelien ja siltojen välillä, etteivät tunnelit sellaisenaan sovi Siltarekisteriin, vaan niitä varten täytyy tehdä oma sovelluksensa. Laiturien perustiedot puolestaan voidaan sijoittaa siltojen perustieto-näyttöille ilman suurempia muutoksia.

Siltojen yleistarkastusjärjestelmä voidaan ottaa käyttöön myös tunneleiden ja laitureiden osalta, tässä julkaisussa esitetyillä pienillä lisäyksillä.

Tunnelien ja laiturien yleis- ja kuntotietojen tallentaminen rekisteriin mahdollistaa ylläpidon pitkäjänteisen suunnittelun. Pitempien tietunneleiden kohdalla järjestelmä ei kuitenkaan ole riittävä. Tarvitaan lisäksi myös päivittäisten rutiinien ja yleisen turvallisuuden hallintajärjestelmä. Tämä selostus ei ota kantaa näihin pitkien tietunneleiden jatkuviin rutiineihin. Tunneleiden turvallisuuden varmistamiseksi ollaan säätämässä EU-direktiiviä.

SAMMANFATTNING

Det Nordiska Vägtekniska Förbundet NVF:s utskott 61 "Broar och tunnlar" gjorde i början av 1990-talet en utredning om vägtunnlars drift och underhåll. Utredningen resulterade i en rekommendation om ett förvaltningssystem med vilken man kan optimera drifts- och underhållskostnaderna utan att riskera miljön och trafiksäkerheten. Förvaltningssystemet omfattar tunnelarnas grunddata, information angående utförda åtgärder och inspektioner samt definierar ansvarsförhållandena i all drift och underhåll.

Motsvarande principer gällande driften och underhållet av kajer och färjelägen har inte fastställts.

I Norge har man för drift och underhåll av tunnlar ett förvaltningssystem, som kallas Spektrum. Förvaltningssystemet används i de dagliga rutinerna. De avsnitt av tunnelarna, som är gjorda av stål och betong, samt de bärande konstruktionerna vid tunnelmynningarna registreras ett system, som kallas Brutus och som motsvarar det finska vägverkets Broregister. I Brutus registreras också kajerna precis som om de vore broar.

Det svenska broregistret Safebro vidareutvecklas till ett omfattande förvaltningssystem, som skall innehålla alla infrastrukturens konstbyggen. Utvecklingsprojektet kallas BaTMan (Bridge and Tunnel Management). För driften och underhållet av tunnlar utrustning och anläggningar har man vid sidan om BaTMan utvecklat ett system, som kallas Maximo.

I Finland är det främst de regionala underhålls-entreprenörerna och deras övervakare vägmästarna, som har ansvaret för driften och underhållet av tunnlar och kajer. Något enhetligt förvaltningssystem finns inte. En del data angående tunnlar och kajer kan man finna i vägregistret, men uppgifterna i denna databas är på många sätt så bristfälliga, att de därför inte kan användas i planeringen av driften och underhållet.

I tunnlar anses längdriktningen i allmänhet vara vägens riktning. I broar är det däremot riktningen hos ovanliggande väg som anger riktningen. Denna olikhet tillika med några andra skillnader medför så stora avvikelser mellan broars och tunnlar grunddata, att tunnelarna som sådana inte kan anpassas till Broregistret. Man är tvungen att göra egna displayer. Grunddata för kajer kan man däremot utan större förändringar anpassa till broarnas displayer för grunddata.

Inventeringen av tunnlar och kajers skador kan man göra med samma analogi man blivit van vid i broar.

Införandet av tunnlar och kajers grunddata och skadeinformation i ett register gör det möjligt att bättre planera den långsiktiga driften, underhållet och reparationerna. När det gäller längre vägtunnlar är ett sådant system inte tillräckligt. Det behövs också ett system för hanteringen av de dagliga rutinerna och den allmänna säkerheten. Denna utredning tar inte ställning till system, som tar hand om dessa fortlöpande rutiner i långa vägtunnlar. Inom EU är man i färd med att utarbeta ett direktiv för säkerställande av tunnelarnas säkerhet.

Selvitys Siltarekisterin laajentamisesta tunneli- ja laituritiedoilla. [Study of extension of Finnish bridge management system by tunnel and pier information]. Helsinki 2005. Finnish Road Administration. Finnra Reports 10/2005. 53 p. + app. 21 p. ISSN 1459-1553, ISBN 951-803-449-4, TIEH 3200922-v.

Keywords: tunnels, piers

SUMMARY

During the first part of the decade 1990 the Nordic Road Council NVF (Committee 61 "Bridges and Tunnels") made a study about operation and maintenance of tunnels. The result of the study was a recommendation concerning a management system for optimising operation and maintenance costs without endangering environment or road safety. The management system consists of tunnel basic information, maintenance and inspection history. It also defines the operation and maintenance responsibilities.

There are no corresponding principles defined for quays and ferry sites.

Norway has management system called Spektrum for operation and maintenance of tunnels. This system is used for daily operation and management supervision. Tunnel sections of concrete and steel and structures at the gaping place of the tunnel are recorded into a bridge register called Brutus. Brutus is a corresponding system to the Finnish Bridge Register called Siltarekisteri. Brutus also contains information about quays. Quay information is handled as the quays were bridges.

The Swedish bridge management system called Safebro shall be improved to an exhaustive management and supervision system of all infrastructures. The name of this development project is BaTMan (Bridge and Tunnel Management). This system will have information about all buildings and structural units linked to roads, railways and other transportation systems. For tunnel equipments and accessories there will be separate management system besides BaTMan. This system is called Maximo.

In Finland contractors for road maintenance regions and Road Administration supervisors are mainly in charge of tunnel operation and maintenance. There is no common management system. Some of the tunnels and quays can be found in the Road management system (Tierekisteri) but this information is partially inadequate and therefore the Road management system cannot currently be used in planning of operation and maintenance of tunnels.

In tunnels the longitudinal direction is considered to be the direction of the road. Whereas for bridges the longitudinal direction is the direction of roads on the bridge deck. Due to this and some other minor differences, basic information of the tunnels cannot be fitted into Finnish Bridge management system (Siltarekisteri) as such. Tunnels require their own displays in the Bridge management system. However, basic information of quays can be adapted without substantial changes in the software.

The traditional inspection system for bridges is applicable for tunnels and quays by few amendments to definitions presented in this study

Logging of the tunnel and quay basic data and damage information into a management system facilitates long time operation and repair. Especially in long tunnels this is nevertheless not enough. Systems for daily routines and public safety are also needed. This study does not consider continuous routines of long road tunnels. To ensure safety of tunnels a new EU-directive will be enacted.

ESIPUHE

Tunneleiden ja laitureiden hoito ja ylläpito on järjestetty tiepiireissä. Mitään yhtenäistä järjestelmää ei ole olemassa, vaan tiedot ovat olleet alueurakoiden ja niitä valvovien tiemestareiden kansioissa. Jotta korjaus- ja ylläpitotoimintaa voidaan kehittää, on tunneleiden ja laiturien hallinta saatava yhtenäistetyksi ja tarkastustiedot tehokkaampaan käyttöön. Hallintajärjestelmän avulla voidaan ohjata kustannusten jakautumista oikeisiin kohteisiin. Tämän raportin päämääränä on selvittää, voidaanko tunneli- ja laiturirakenteita hallita sisällyttämällä ne Siltarekisteriin.

Selvitys on osa Tiehallinnon väyläomaisuuden hallinnan tutkimusohjelmaa (VOH). Selvityksen projektiryhmään kuuluvat:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| • Mikko Inkala | Tiehallinto, Keskushallinto |
| • Olli Niskanen | Tiehallinto, Keskushallinto |
| • Marja-Kaarina Söderqvist | Tiehallinto, Keskushallinto |

Selvityksen ovat laatineet tekn.lis. Torsten Lunabba, DI Antti Rämet sekä tekn. yo Eero Sihvonen Tieliikelaitoksen konsultoinnista. Alikonsultteina ovat projektissa olleet DI Kari Sorjonen JP- Suoraplan Oy:stä tunneliasiantuntijana sekä DI Mika Stenmark Inframan Oy:stä tietojärjestelmä asiantuntijana. Lisäksi selvitystä varten on haastateltu lukuisia asiantuntijoita, joiden nimet löytyvät viittauksista.

Helsingissä tammikuussa 2005

Tiehallinto
Asiantuntijapalvelut

Sisältö

1	JOHDANTO	11
2	NYKYTILASELVITYS	12
2.1	Aikaisemmat selvitykset	12
2.1.1	Tunnelien hoito ja ylläpito	12
2.1.2	Laitureiden hoito- ja ylläpito	15
2.2	Hallinnan nykytila	16
2.2.1	Tunnelit	16
2.2.2	Laiturit	18
3	SILTAREKISTERIIN VIETÄVÄT TIEDOT	21
3.1	Yleistä	21
3.2	Tunneliterminologia	21
3.3	Tunnelitietojen ja Siltarekisterin välinen problematiikka	23
3.4	Tunneleista rekisteröitävät perustiedot	24
3.5	Laiturien perustiedot	35
3.6	Laitureista rekisteröitävät tiedot	38
4	VAURIoTIEDOT	48
4.1	Yleistä	48
4.2	Tunnelien vaurioinventointi	48
4.3	Laitureiden vaurioinventointi	48
5	TUNNELEIDEN JA LAITURIEN TIETOJEN SOVITTAMINEN SILTAREKISTERIIN	50
5.1	Vaikutukset järjestelmään	50
5.2	Työmäärä	50
6	VIITTEET	52
7	LIITTEET	54

1 JOHDANTO

Tiehallinnon tunneleiden ja laitureiden hoito- ja ylläpitovastuu on tiepiireillä. Yhtenäistä käytäntöä ei ole ja suuri osa tiedoista ja toimintatavoista löytyy ainoastaan tiemestareiden omista kansioista. Hallitsematon nykytila muodostaa taloudellisen ja turvallisuusriskin tunneli- ja laituriomaisuuden kunnan heikentyessä.

Hoidon ja ylläpidon saaminen hallintaan edellyttää menetelmien yhtenäistämistä tiepiirien välillä sekä perus- ja kuntotietojen tallentamista rekisteriin. Tässä selvityksessä tutustutaan Ruotsissa ja Norjassa käytettyihin tunneleiden ja laitureiden hallintamenetelmiin, kartoitetaan rakenteiden perustiedot sekä selvitetään Siltarekisterin mukaisen inventointimenettelyn sopivuus kyseisten rakenteiden tarkastamiseen. Lisäksi pyritään haastattelujen ja muiden aiheesta tehtyjen selvitysten perusteella kartoittamaan Tiehallinnon omistamien tunneleiden ja laitureiden lukumäärä ja hallinnan nykytila.

Laitureita on aikaisemmin kartoitettu Turun tiepiirin ohjaamassa insinöörityössä, jonka on laatinut Mika Poskiparta /2/. Selvitys rajoittuu kuitenkin ainoastaan Turun tiepiirin alueella olevien laitureiden kunnossapidon nykytilaan. Tämän selvitystyön esiselvityksenä on myös käytetty Pohjoismaisen Tieteknillisen liiton jaosto 61 "Sillat ja tunnelit" työryhmän julkaisua /1/, joka antaa ohjeistusta tunneleiden hoitoon ja ylläpitoon liittyvissä kysymyksissä.

2 NYKYTILASELVITYS

2.1 Aikaisemmat selvitykset

2.1.1 Tunnelien hoito ja ylläpito

Pohjoismaisen Tietekillisen liiton jaosto 61 "Sillat ja tunnelit" työryhmä selvitti 1990-luvulla tunneleiden hoitoon ja ylläpitoon liittyviä kysymyksiä /1/. Työryhmä suositteli, että ylläpitoa ja hoitoa varten tulisi olla hallintajärjestelmä, jonka päämääränä on varmistaa liikenteen sujuminen siten, että hoito- ja ylläpitokustannukset ovat optimaaliset ja että liikennettä ja ympäristöä ei vaaranneta.

Tunnelien hallintajärjestelmän sisällön tulisi olla raportin mukaan vähintään seuraava:

- hallinnollinen osa
- valmiusosa
- hoito- ja ylläpito-osa
- toimintasuunnitelmat seuraavaa 5–10 vuotta varten
- dokumentaatio

Norjassa, Ruotsissa ja Tanskassa tunneleiden hoito- ja ylläpitojärjestelmät on pääosin toteutettu tämän PTL:n selvityksen mukaisesti.

Vuoden 2003 joulukuussa laadittu EU- direktiiviehdotus määrittää tunneleiden turvajärjestelyjen minimitason sekä vaadittavan organisaation. Turvajärjestelyjen minimitasosta direktiivi ottaa kantaa seuraaviin asioihin:

- Rakenteiden palonkesto
- Hätäkaistat ja poistumistiet
- Viemäröinti
- Valaistus
- Ilmanvaihto
- Hätäasemat
- Palonsammutusvesi
- Valvontajärjestely
- Operointi
- Tarkastustoiminta ja raportointi

Ehdotus koskee kaikkia TEN- verkolla olevia (Trans- European Network) sekä yli 500 metrin pituisia tunneleita. Direktiivin olisi tarkoitus astua voimaan asteittain 10 vuoden kuluessa.

2.1.1.1 Hallinnollinen osa

Hallinnollisessa perustieto-osassa koko tunneli rakenteineen ja laitteineen on kuvattu ja tunnelin ylläpidon organisaatiot ja vastuualueet selvitetty. Perustiedot ovat:

- tunnelin nimi
- tyyppi
- rakennusvuosi
- pituus
- pääasialliset ainemenekit
- tunnelin eri osat
- avaintiedot ja dimensiot
- tekniset järjestelmät

Tiedot tulee järjestää hierarkkisessa järjestyksessä siten, että tunnelin kaikki osat voidaan helposti löytää. Tunnelin hallinnollinen osa tulee erottaa selvästi tunnelin käyttöön liittyvästä hoito- ja ylläpito-osasta. Hoidon ja ylläpidon tavoitteet tulee määritellä seuraavien näkökulmien mukaan:

- riskit
- liikennöitävyys
- ympäristövaatimukset
- resurssit

Organisaatiokaaviossa tulee kuvata vastuurajat kaikkien niiden henkilöiden osalta, joilla on tunnelin ylläpitoon liittyviä tehtäviä. Osoitelistassa tulee olla myös puhelinnumerot ja muut yhteystiedot myös palo-, pelastus-, poliisi- sekä muihin viranomaisiin.

2.1.1.2 Valmiusosa

Valmiusosassa kuvataan päivittäiset rutiinit. Lisäksi ohjeistetaan, keitä hälytetään, milloin ja kuinka nopeasti onnettomuuden tai poikkeustilanteen satuttaessa. Lisäksi kuvataan hälytyksen aikana suoritettavat tehtävät. Kuvauksissa on tehtävä ero liikenteen aiheuttamien ja teknisten häiriöiden aiheuttamille hälytyksille.

Liikenteen aiheuttamia toimenpiteitä voivat olla keskeytys, rajoitukset, varoitus jonoista, varoitus vaarallisista kuljetuksista tai muuta liikennetietoa. Onnettomuuksista tulee voida erottaa liikenneonnettomuudet, vaarallisten aineiden kuljetusten onnettomuudet ja tulipalot.

Teknisten ongelmien seurannassa tulee järjestelmän tukea riskien arviointia ja antaa toimintaohjeita hälytyksille ja korjaaville toimenpiteille. Näin ollen järjestelmän tulee sisältää:

- vauriotyypit
- ohjeistus kiireellisyydestä
- vastuu toimenpiteistä
- milloin vika on korjattava
- vaikutus liikenteeseen
- ohjeet hälytysten tekemiselle ja niiden laajuudelle

2.1.1.3 Hoito ja ylläpito

Tunnelissa on tarvetta rakenteiden systemaattiselle hoito- ja ylläpitotoiminnalle. Töiden liikenteelle aiheuttamat häiriöt tulee voida minimoida. Hoidon ja ylläpidon tehtävät voidaan jakaa seuraavasti:

Yleisosa

- budjetit
- optimointi
- raportointi
- turvallisuus- ja ympäristötehtävät
- varaston ylläpito

Projektin ohjaus

- töiden suunnittelu ja ohjaus
- tarjoustoiminta
- sopimukset
- palaute henkilökunnalta
- seurantaraportit

Hoito ja kunnossapito

- puhtaanapito
- testit ja tilannearviot
- erikoistarkastukset korjauksia ja uusimisia silmällä pitäen
- ennalta ehkäisevä hoito
- tilannearvioiden perusteella tehtävät korjaukset
- vaurioiden käynnistämät korjaukset
- dokumentaatio

2.1.1.4 Toimintasuunnitelmat seuraavaa 5-10 vuotta varten

Tilannearvioiden perusteella tehdään korjaus- ja uusimissuunnitelmat 5–10 vuotta varten budjetoinnin ja resurssien käytön tehostamiseksi.

2.1.1.5 Dokumentaatio

Seuraavien asiakirjojen tulee olla hoidosta ja ylläpidosta vastaavien henkilöiden helposti saatavissa:

Tekniset dokumentit

- suunnitelmat ja suunnittelun lähtötiedot
- rakennusaikaiset tiedot, joista on hyötyä hoidossa ja kunnossapidossa
- dokumentoidut käyttökokemukset
- piirustukset
- dokumentointi siitä, miten on tehty, myös muutokset
- hoito- ja ylläpito-ohjeet sekä manuaalit
- valokuvat, videot jne.

Juridiset dokumentit

- sopimukset
- dokumentit

- luovutusmuistiot

Taloudelliset dokumentit

- laskut tietyltä ajalta
- budjetit
- laskelmat
- ympäristölaskelmat

Tiedotusaineisto

- brosyirit
- lehdistötiedotteet
- vuosiraportit

Laadunvarmistusaineisto

2.1.2 Laitureiden hoito- ja ylläpito

Laitureiden hoidosta ja ylläpidosta ei ole Suomessa eikä muissa pohjoismaissa tehty yhtä laajoja selvityksiä kuin tietunneleista. Turun tiepiirissä on vuosina 2001–2002 tehty opinnäytetyö Laitureiden hoidosta ja ylläpidosta ammattikorkeakoulututkintoa varten /2/. Työn tuloksena on saatu keräytyä suuri joukko sijainti-, mitta- ja varustetietoa kaikista tiepiirin laitureista. Myös Uudenmaan tiepiirissä on tehty selvitys laitureiden lukumäärästä ja kuntotilasta (Selvityksen on laatinut konsulttitoimisto Satamatekninen Oy) /13/.

Tiehallinnon vastuulla olevat laiturit ja lossipaikat ovat yleensä tien päätepis-
teessä tai sen läheisyydessä olevia rakenteita, jotka on etupäässä tarkoitettu
yleistä tai viranomaisliikennettä varten. Tiepäättöksellä laitureita voidaan va-
rata myös tuotantolaitosten tai laivayhtiöiden käyttöön ja tällöin on varusteta-
son oltava sen tiepäättöksen mukainen.

Tiehallinnon vastuulla olevat laiturit on jaettu luokkiin A – D seuraavasti:

- | | |
|-------------|-----------------------------------------------------|
| • Luokka A: | raskasta tavaraliikennettä palvelevat laiturit |
| • Luokka B: | säännöllistä henkilöliikennettä palvelevat laiturit |
| • Luokka C: | vesiliikennettä palvelevat laiturit |
| • Luokka D: | lossien ja alusten laiturit |

Suomen Merenkululaitoksen aloitteesta on Turun yliopiston merenkulku-
alan koulutus- ja tutkimuskeskuksen kanssa yhteistyössä aloitettu projekti
nimeltä "Saariston logistiset solmukohdat". Hankkeessa on mukana Turun
tiepiiri sekä rahoittajana että ohjausryhmän jäsenenä. Suomen Merenkulku-
laitoksella on koko maassa 140 laituria, joiden palvelutason parantamisesta
ja käytön lisäämisestä ollaan ainakin Suomen Merenkululaitoksella erittäin
kiinnostuneita /14/, /17/.

2.2 Hallinnan nykytila

2.2.1 Tunnelit

2.2.1.1 Tunnelit Suomessa

Tiehallinnon yleisillä teillä on 5 tietunneliä, jotka koostuvat yhteensä yhdestä ajoneuvotunnelista. Niiden yhteispituus on noin 4 km. Oheisessa taulukossa on esitetty näiden tunneleiden sijaintitiedot. Tarkempaa tietoa näistä tunneleista on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 1. Tiehallinnon tunnelit /3/.

Tunnelin nimi	Tiepiiri	Tienro	Tieosa	Etäisyys tieosan alusta
Isokylän tietunneli	T	1	24	500
Isokylän tietunneli	T	1	24	500
Karkuvuoren tietunneli	H	9	204	2003
Karkuvuoren tietunneli	H	9	204	2030
Hiidenkallion tietunneli	U	102	3	1349
Hiidenkallion tietunneli	U	102	3	1851
Fiskarin tietunneli	U	104	1	1993
Fiskarin tietunneli	U	104	1	2135
Kuparivuoren tunneli	T	189	3	215

Tunnelien ylläpito kuuluu pääsääntöisesti tienhoitourakkaan. Hoitourakkaan kuuluu tällöin tunnelin puhtaanapito, kuivatusjärjestelmän huolto, kaikkien varusteiden ylläpito ja huolto ja koko tunnelin toimivuuden tarkkailu ja seuranta. Pisimmistä tunneleista on laadittu tunnelikohtaiset hoito-ohjeet, jotka kuuluvat tienhoitourakan urakka-asiakirjoihin. Pitkissä tunneleissa ovat liikenteenhallintajärjestelmien ja vaativimpien laitteiden hoito ja ylläpito omia urakoita /5/, /7/.

Rakenteelliset korjaus- ja ylläpitotyöt tiepiiri tilaa yleensä erillisillä toimeksiantannoilla. Tunnelien pitempiaikaisen kunnon seurannasta ei ole tehty vastaavia sopimuksia kuin siltojen seurannasta yleistarkastusten ja Siltarekisteripalvelujen kautta /4/, /6/.

Tunneleiden lisäksi saattaa tulevaisuudessa tulla myös tarve rekisteröidä kalliosiiloja. Tässä selostuksessa ei niitä kuitenkaan ole sen tarkemmin tutkittu.

2.2.1.2 Tunnelit Norjassa

Norjan tielaitoksen hallinnassa on tänä päivänä n. 850 tietunneliä, joiden yhteispituus on n. 700 km. Tunnelien hoito ja ylläpito on jaettu tienhoitourakoista ja silloista vastaavien viranomaisten kesken siten, että jatkuva ylläpito kuuluu tienhoitoon ja rakenteiden ylläpito siltaviranomaisille.

Jatkuva ylläpito kohdistuu erityisesti rakenteisiin, joiden elinikä on enintään 20 vuotta. Näin ollen puhtaat kalliotunnelit kuuluvat kokonaan tienhoitourakkaan niin kuin myös tunneleiden valaistus-, ilmanvaihto-, kuivatus- ja valvontalaitteet. Samoin kalliotunneleiden vahvistus- ja suojarakenteet kuuluvat tienhoitourakkaan, koska kalliotunneleiden rakenteita ei pidetä niin pitkäikäisinä kuin siltarakenteet. Lisäksi kalliotunneliossaaminen katsotaan omaksi erikoisalaksi, jota ei ole tarkoituksenmukaista yhdistää siltaosaamiseen.

Norjan tielaitoksella on oma Spektrum -niminen järjestelmänsä tunneleiden ylläpitoa varten. Järjestelmää käytetään päivittäisen hoidon ja ylläpidon seurannassa. Tässä selvityksessä Spektrum järjestelmää ei ole tarkemmin tutkittu.

Norjan siltojen hallintajärjestelmän nimi on Brutus. Tähän järjestelmään on tallennettu etupäässä tunnelien suuaukkojen kantavat rakenteet. Joissakin kalliotunneleissa saattaa olla betonitunneliosuuksia, joita on myös tallennettu siltarekisteriin, mistä johtuen yhdellä tunnelilla voi olla useitakin siltarekisteriin vietyjä osia.

Tunnelien kantavat rakenteet viedään siltarekisteriin ikään kuin ne olisivat tavanomaisia siltoja. Jokaisessa siltarekisteriin vietävässä tunneliosassa on perustukset, alusrakenteet ja päällysrakenne. Brutus siltarekisteri ja siltojen hallintajärjestelmä on suurelta osin samanlainen kuin Suomen Tiehallinnon Siltarekisteri. Norjan siltarekisterissä poiketen Suomen vastaavasta on mahdollista tehdä myös siltakohtaisia hoito- ja ylläpitosuunnitelmia /8/ /9/.

2.2.1.3 Tunnelit Ruotsissa

Ruotsin tieviranomaisten hoidossa on yhteensä 140 tunnelia, joiden yhteispituus on 55 km. Suurin osa tunneleista on Ruotsin tielaitoksen omistuksessa ja hoidossa.

Ruotsin perinteisestä siltarekisteristä nimeltä Safebro ollaan kehittämässä laajaa infrarakenteiden hallinta- ja seurantajärjestelmää. Kehitysprojehtin nimi on BaTMan (Bridge and Tunnel Managemant). Järjestelmä sisältää kaikki teillä olevat taitorakenteet kuten esimerkiksi sillat, laiturit, lossikalturit, tunnelit, meluseinät ja tukimuurit. Kehitysprojehtin yhteistyökumppaneita ovat Ruotsin tielaitoksen lisäksi rautatielaitos Banverket, kuntaliitto Kommunförbundet, Tukholman kaupunki, Tukholman paikallisliikenne ja yksityistien organisaatio Vägverket enskilda vägar.

Uuden hallintajärjestelmän tulee tukea siltojen, tunneleiden ja muiden väylärakenteiden koko hallintaprosessia:

- uudisrakentaminen
- tarkastus
- suunnittelu
- hankinta
- toimenpiteet
- purkaminen ja hävittäminen

BaTMan siltojen ja tunnelien hallintajärjestelmästä tehdään Web-sovellus. Järjestelmä kytketään tierekisteriin ja siihen kuuluu piirustusarkisto ja kartta-

sovellus sekä alan ohjeet ja määräykset. Käyttäjiä ovat valtion, kuntien ja muiden tie- ja rataviranomaisten lisäksi konsultit, urakoitsijat ja muut tietoa tarvitsevat.

BaTMan hallintajärjestelmän lisäksi tarvitaan rinnakkainen Maximo niminen järjestelmä tunneleiden päivittäistä laitteiden seurantaa, hoitoa ja ylläpitoa varten. Näitä laitteita ovat esimerkiksi ilmastointi-, sähkö- ja valvontalaitteet /10/, /11/.

2.2.2 Laiturit

2.2.2.1 Laiturit ja lossipaikat Suomessa

Tiehallinnolta löytyy Tierekisteristä vain 51 lossilaituria, vaikka Lauttavaru-
tamo liikennöi 45 välillä. Erillisiä laitureita Tierekisterissä on kirjattuna
28 kappaletta. Tähtäkään osin Tierekisterin tiedot eivät ole ajan tasalla, sillä
jo Turun tiepiirissä erillisiä laitureita on noin 35, Keski- ja Kaakkois-
Suomessa noin 5 ja Uudenmaan tiepiirissä noin 14 kappaletta. Kaikista re-
kisteröidyistä laitureista on esitetty tarkemmat tiedot liitteissä 2 ja 3 /3/, /18/,
/20/.

Tiehallinnon vastuulla oli vuoden 2003 lopussa yhteensä noin 45 liikennöityä
lossipaikkaa. Lisäksi on Tiehallinnon vastuulla suuri joukko yhdys- ja muiden
alusten laitureita. Laitureista ei ole olemassa valtakunnallista rekisteriä. Tu-
run tiepiirillä on kuitenkin oma rekisterinsä kunto- ja varustetietoineen kaikis-
ta laitureista. Samat tiedot löytyvät myös Tiehallinnon silta- ja lauttapaikka-
kartoista, mutta tiedot lienevät vanhentuneet tai puutteelliset, koska tällaista
tietoa ei ole kaikkien tiepiirien osalta kartoissakaan.

Laiturit on tallennettu Tierekisteriin omana tienhoitoluokkana. Näiden tietojen
avulla on koko valtakunnasta löytynyt yhteensä 78 lossi- ja erillislaituria, jot-
ka on esitetty liitteessä 2. Lossipaikat löytyvät Tiehallinnon sekä lauttavarus-
tamon internetsivuilta. Sijaintitiedot on esitetty taulukossa 2 /15/, /18/, /19/.

Taulukko 2. Tiehallinnon lossipaikat /18/, /19/.

Paikka	Tiennumero	Lääni
Barösund	1104	Etelä-Suomi
Kalkkinen	Lossi korvattu sillalla	Etelä-Suomi
Kyläniemi	14866	Etelä-Suomi
Lamposaari	14826	Etelä-Suomi
Pellinki	11860	Etelä-Suomi
Skåldö	1002	Etelä-Suomi
Toijansalmi	14813	Etelä-Suomi
Attu	Lossi korvattu sillalla	Länsi-Suomi
Hämmärönsalmi	1890	Länsi-Suomi
Högsar	12019	Länsi-Suomi
Kivimo	12003	Länsi-Suomi
Kokkila	1835	Länsi-Suomi
Korppoo-Houtskär-Norrskata	1800,12007	Länsi-Suomi

Lövö	1830	Länsi-Suomi
Merimasku	1930	Länsi-Suomi
Mossala	12003	Länsi-Suomi
Nauvo-Korppoo	180	Länsi-Suomi
Palva	12246	Länsi-Suomi
Parainen-Nauvo	180	Länsi-Suomi
Pinoperä	12241	Länsi-Suomi
Saverkeit	12005	Länsi-Suomi
Skagen	12230	Länsi-Suomi
Ulkoluoto	12084	Länsi-Suomi
Vartsala	192	Länsi-Suomi
Vattkast	12012	Länsi-Suomi
Velkuanmaa	12246	Länsi-Suomi
Våno	12027	Länsi-Suomi
Bergö	6732	Länsi-Suomi
Eskilsö	17065	Länsi-Suomi
Matosalmi	Lossi korvattu sillalla	Länsi-Suomi
Öjskata / Maksamaa	Lossi korvattu sillalla	Länsi-Suomi
Arvinsalmi	482	Itä-Suomi
Hanhivirta	471	Itä-Suomi
Hirvisalmi	15828	Itä-Suomi
Hätinvirta	15123	Itä-Suomi
Ihalansalmi	Lossi korvattu sillalla	Itä-Suomi
Kietävälä	15176	Itä-Suomi
Koivukanta	15358	Itä-Suomi
Kortesalmi	16344	Itä-Suomi
Kuparinvirta	15147	Itä-Suomi
Mönni	5100	Itä-Suomi
Ollinsalmi	Lossi korvattu sillalla	Itä-Suomi
Puutossalmi	5370	Itä-Suomi
Rongonsalmi	15170	Itä-Suomi
Tappuvirta	468	Itä-Suomi
Vehmersalmi	Lossi korvattu sillalla	Itä-Suomi
Vekaransalmi	438	Itä-Suomi
Alassalmi	8820	Oulun lääni
Hailuoto	816	Oulun lääni
Oikarainen	9421	Lapin lääni
Räisälä	9452	Lapin lääni
Tapionkylä	Lossi korvattu sillalla	Lapin lääni

Lossipaikkojen kunnossapitovastuu on jaettu siten, että hoito on kokonaan lauttavarustamon vastuulla samoin kuin kaltureiden ja ponttonien ylläpito ja siihen liittyvät investoinnit. Maatuki ja muut rakenteet ovat ylläpidon ja investointien osalta tienpitäjän vastuulla. Lauttavarustamon on katsottu voivan parhaiten varmistaa, että lossipaikka pysyy liikennöitävässä kunnossa. Maatukien osalta vastuu ei ole yhtä selkeä ja niiden hoidosta ja ylläpidosta on kannettu huolta sekä lauttavarustamon että tienpitäjien edustajien keskuudessa.

Laitureiden kunnon seuranta on ollut etupäässä tiemestarien vastuulla. Laitureiden käyttäjiä ovat etupäässä Merenkululaitoksen yhteysalukset. Tulevaisuudessa yhteysalusten liikennöinti tullaan kilpailuttamaan ja tällöin saat-
 taa käyttäjiä tulla lisää. Tiehallinnon lauttavarustamo toivoo, että laitureissa

varaudutaan kaltureiden kiinnittämiseen. Kuntien osuus laitureiden kunnossapidosta rajoittuu pääsääntöisesti jätehuollon järjestämiseen ja valaistuksen hoitoon /16/, /17/.

Osa laitureista on huonokuntoisia, koska niiden kunnosta ei ole systemaattisesti huolehdittu. Korjaus- ja kunnostustyöt ovat kuitenkin käynnistymässä ainakin Turun ja Uudenmaan tiepiirien alueella.

2.2.2.2 Laiturit ja lossipaikat Norjassa

Laiturit ja lossipaikat viedään Norjassa siltarekisteriin samalla tavalla kuin sillat.

2.2.2.3 Laiturit ja lossipaikat Ruotsissa

Ruotsin tielaitoksen lauttavarustamo liikennöi yhteensä 37 lossia. Näistä 16 on vaijerivetoisia ja 21 joko vapaasti kulkevia tai vaijereilla ohjattuja.

Ruotsin tielaitoksen tulevassa siltojen ja tunnelien hallintajärjestelmässä tulee olemaan osat lossipaikkojen ja laitureiden kunnan seuraamista varten.

3 SILTAREKISTERIIN VIETÄVÄT TIEDOT

3.1 Yleistä

Kohdassa 2 kuvatus Pohjoismaisen Tietekillisen Liiton (PTL) selvityksen perusteella tunneleita varten tulisi tehdä oma hallintajärjestelmänsä. Sama koskee ilmeisesti myös laitureita.

Pohjoismaisen Tietekillisen Liiton asiantuntijaryhmän mukaan tulee tunneleiden hallintajärjestelmän täyttää suuri joukko vaatimuksia sekä järjestelmän sisällön että toimivuuden suhteen. Siltarekisteri ja siltojen hallintajärjestelmä SIHA eivät sovellu tällaiseksi järjestelmäksi, kun kysymyksessä on tienhoitoon verrattavissa olevaa hoito- ja ylläpitotyötä. Nämä siltajärjestelmät eivät myöskään sovellu tunneleiden liikenteen ohjaukseen ja turvallisuuden varmistamiseen. Siltarekisteri voi tulla kysymykseen lähinnä tietovarastona tunnelirakenteiden ja niiden laitteiden pitempiaikaisessa seurannassa ja ylläpidossa.

Ilmeisesti Suomessakin tarvitaan tulevaisuudessa tunneleiden jatkuvaan ylläpitoon kaikkine laitteineen omat järjestelmät niin kuin on Ruotsissa ja Norjassa. Tunneleiden lukumäärä Suomessa on toistaiseksi vähäinen. Tunnelit ovat myös verraten lyhyitä, eikä niissä toistaiseksi ole kovinkaan paljon laitteita. Tunnelikohtaiset käyttöohjeet liitetiedostoineen ovat Suomessa ilmeisesti vielä täysin riittävät. Näin ollen ei tässä selvityksessä oteta sen enempää kantaa tunneleiden tienhoitoon rinnastettavaan hoitoon ja ylläpitoon. Tutkimuksessa keskitytään etupäässä siihen, miten saada soveltuva tietovarasto tunneleiden pitempiaikaiseen rakenteelliseen hoitoon ja ylläpitoon samalla tavalla kuin on tehty siltojen kohdalla Tiehallinnon Siltarekisterissä.

Lossipaikat ja laiturit ovat siltojen kaltaisia taitorakenteita. Kuten lossikaltureissa saattaa laitureissakin olla jossakin määrin alusten kiinnitykseen ja kuormaukseen kuuluvia rakenteita, jotka vaativat tiheämpää seurantaa ja hoitoa kuin sillat. Lossien ja laitureiden laitteiden hoito ja seuranta saattaa myös vaatia sellaista merenkulkuun kuuluvaa asiantuntemusta, mitä ei välttämättä siltojen tarkastajilta voida edellyttää.

Tunneleiden, lossipaikkojen ja laitureiden hallinta Siltarekisterin avulla on ilmeisesti mielekästä ja hyödyllistä, mikäli rajoitutaan rakenteiden pitempiaikaiseen hoitoon, ylläpitoon ja korjaukseen. Laitteiden ja varusteiden mukaan ottaminen samoin kuin liikenteen seuranta ja ohjaus on tehtävä muussa järjestelmässä.

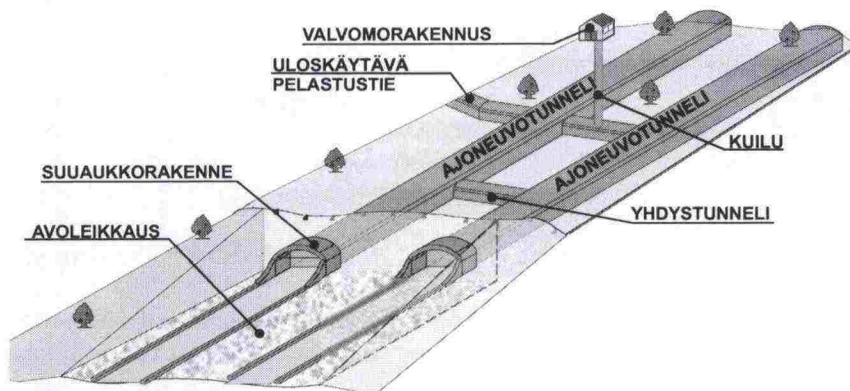
3.2 Tunneliterminologia

Alla on esitelty Tiehallinnon tunneleiden suunnitteluohjeiden mukaista terminologiaa. Suunnitteluohje on vielä valmisteilla ja siksi käsitteet saattavat vielä muuttua.

Tietunneli on yhden tai useamman ajoneuvotunnelin muodostama kokonaisuus, johon kuuluvat:

- Ajoneuvotunnelit ja niihin liittyvät muut tunnelit tai kuilut
- Avoleikkaukset ja suuaukkorakenteet siinä laajuudessa kuin kuivatus-, tie-, kunnossapito-, huolto- ja turvallisuusjärjestelyt edellyttävät
- Edellisiin liittyvät tekniset ja turvallisuustilat tunnelitiloissa ja niiden ulkopuolella
- Edellisiin asennetut laitteet ja tekniset järjestelmät.

Kullakin tietunnelilla on nimi, jonka muodostaa paikkaa kuvaava erisnimi ja yleisnimi *tunneli*.



Kuva 1. Tunnelinosat.

Katutunnelit kuuluvat tietunneleihin. Sillat ja alikäytävät luetaan siltoihin 100 metrin kansileveyteen eli alikulkupituuteen saakka. Tätä pitemmät alikulut ovat tunneleita.

Ajoneuvotunneli on yhdellä tai useammalla ajoradalla varustettu ajoneuvo liikenteen käytössä oleva tunneli, jota ajoratojen lukumäärän perusteella kutsutaan yksiajorataiseksi, kaksiajorataiseksi jne.

Kaksoistunneli muodostuu kahdesta rinnakkaisesta ajoneuvotunnelista, joilla voi olla yhteisiä ajoneuvotunneleihin liittyviä tunneleita.

Ajoneuvotunneliin liittyviä tunneleita ovat ajoneuvotunneleiden väliset yhdystunnelit, työ- ja huoltotunnelit sekä ilmanvaihto-, uloskäytävä- ja pelastustietunnelit. Ajoneuvotunneliin voi liittyä myös kevyen liikenteen tunneli.

Pelastustie on palo- ja pelastusmiehistön ja -kaluston käyttämä sisääntulotie palo- tai muussa hätätilanteessa.

Uloskäytävä on ajoneuvotunnelista erillinen osastoitu ulospääsytie.

Poistumiskäytävä on ajoneuvotunnelissa sijaitseva poistumiseen varattu jalkakäytävä.

Kuilut ovat tunneleihin liittyviä ilmanvaihto- ja savunpoistoreittejä sekä huolto-, poistumis- ja pelastusteitä.

Pituuskalteva tunneli laskee ylemmältä suuaukolta alemmalle koko tunnelin pituudella.

Sukeltavan tunnelin molemmat suuaukot ovat tunnelin alinta osaa ylempänä.

Suuaukoille laskevan tunnelin molemmat suuaukot ovat muita tunneliosia alempana.

Kantavia rakenteita ovat ne tunnelin kantavan pääjärjestelmän rakenteet, jotka vaikuttavat tunnelin kantokykyyn ja pysyvyyteen tai jotka ovat liikennekuormien kuormittamia. Kantaviin rakenneseisiin luetaan myös kallio ja maa siinä laajuudessa kuin ne vaikuttavat tunnelin kantokykyyn ja pysyvyyteen.

Suuaukkorakenteita ovat ne kantavat rakenteet, joiden välityksellä tunneli liittyy ulkoilmaan.

Lujitusrakenteita ovat ne kantaviin rakenteisiin välittömästi liittyvät rakennosat, jotka toimivat osana kantavaa rakennetta.

Sisustusrakenteisiin kuuluvia rakenneseita ovat ne rakennesosat, jotka eivät kuulu tunnelin kantavaan pääjärjestelmään, mutta joiden kantokyky ja pysyvyys on osoitettava. Sisustusrakenteisiin kuuluvia rakenneseita ovat esimerkiksi verhoussrakenteet kuten sisäkatto- ja -seinärakenteet sekä kaiteet ja päällysrakenne.

Verhoussrakenteita ovat kantavista rakenteista erilliset vedeneristys-, lämmöneristys-, palosuoja- ja pinnoiterakenteet tai niiden osat.

Alusrakenteeseen kuuluvat päällysrakenteen alapuolelle tehtävät rakennekerrokset ja kuivatuslaitteet sekä lämmön- ja värinäneristeet.

3.3 Tunnelitietojen ja Siltarekisterin välinen problematiikka

Tarkastustoiminnan metodiikan säilyttäminen nykyisellään edellyttää tunnelirakentamisessa käytettyjen termien tarkastamista ennen tietojen kirjaamista Siltarekisteriin. Tietunneleiden suunnitteluohjeluonnoksen mukaan tunneli on yhden tai useamman ajoneuvotunnelin muodostama kokonaisuus, jota tulisi myös käsitellä sellaisena. Siltarekisterisovelluksessa joudutaan kuitenkin useammasta ajoneuvo- tai ratatunnelista koostuvat tunnelit erottamaan tästä kokonaisuudesta ja ryhmittelemään rakenteet osiin siten, että ne voidaan inventoida erillisinä. Eroteltavia osia ovat ajoneuvotunneli, kevyen liikenteen tunneli, ratatunneli, ramppitunneli sekä sellaiset yhdystunnelit, jotka on tarkoitettu ajoneuvoliikenteelle. Kuilut, työn aikaiselle sekä jalankulkuliikenteelle tarkoitettut yhdystunnelit sekä muut tunneleihin liittyvät uloskäytävät inventoidaan tunneliin kuuluvina varusteina. Yhden kokonaisuuden muodostavat erilliset tunnelit varustetaan omalla tiepiiri- sekä yksilöllisellä numerotunnuksella ja niistä muodostetaan **tunneliryhmä**.

Alusrakenteilla tarkoitetaan tunneliterminologiassa tien päällysrakenteen alapuolelle jääviä rakenteita ja siltaterminologiassa sillan kannen alapuolella olevia tukirakenteita. Kalliotunneleilla ei ole siltojen alusrakenteiden tapaisia tukia vaan koko tunneli katsotaan kuuluvaksi samaan kattorakenteeseen. Tällöin alusrakenteiden tietoja ei tarvitse inventoida. Samoin menetellään myös betonitunneleiden kanssa, vaikkakin niillä voidaan tulkita olevan siltaterminologian mukaisia alusrakenteita. Siltarekisterissä termin "alusrakenne" merkitys säilytetään ennallaan ja tien rakenteista käytetään ositeltuja nimityksiä päällyste, kulutuskerros, eriste, tuki- ja jakavakerros.

Tunnelirakenteita on olemassa varsin erityyppisiä, joista etenkin betoni- ja terästunnelit muistuttavat jo suuresti siltaa. Tämän seurauksena kallio- betoni- tai terästunneleiden perustiedot eivät ole aina keskenään yhteneviä. Tietojen sovittaminen Siltarekisteriin edellyttää perustietojen muuttamista sellaiseen muotoon, että ne ovat käsitettävissä kaikkien tunneleiden kohdalla samalla tavalla.

3.4 Tunneleista rekisteröitävät perustiedot

Kaikki tunnelit varustetaan yksilöllisellä numerolla sekä tiepiiriä ilmaisevalla tunnuksella. Tiepiiritunnuksen perään voidaan lisäksi liittää tunnelia ilmaiseva tunnistus. Tällä tavalla vältetään sekoittamista tunneleita siltoihin. Esimerkiksi Uudenmaan tiepiirin alueella sijaitseva tunneli numero 2 saa tunnuksen UT-2.

Tunneliryhmä nimetään siten, että se kuvaa sitä kokonaisuutta johon tunneli kuuluu. Ryhmätietoja tulee voida selata siltaryhmien tavoin. Tunneliryhmän tunnelit varustetaan lisäksi ilmansuuntaa ilmaisevalla tunnuksella (N, S, W tai E).

Alla on määritelty kunkin tietolajin tietosisältö. Lisäksi on annettu lähin vastaavuus nykyisessä Siltarekisterissä. Verrattuna siltatietoihin tunneleiden ja laitureiden tietolajit ovat joko:

- täysin identtisiä
- entisen mukaisia, mutta niiden merkitys on muuttunut
- entisen mukaisia, mutta niihin tulee lisäparametreja tai
- entisestä poikkeavia, jotka vaativat uusien taulukoiden lisäämistä tietokantaan.

Ne tietolajit, jotka vaativat taulujen lisäämistä tietokantaan on alleviivattu.

Rekisteröitävä tieto	Tietosisältö	Lähin vastaavuus Siltarekisterissä
Tiepiiri	Tiepiiri on Tiehallinnon viralliseen aluejakoon perustuva hallinnollinen päätoimialue. Tunnelikohteesta ilmoitetaan se tiepiiri, jonka alueella tunneli sijaitsee.	Tiepiiri
Tienpitoalue	Tienpitoalue on tiepiirin aluejakoon perustuva hallinnollinen toimialue. Tunnelikohteesta ilmoitetaan se tienpitoalue, jonka alueella tunneli sijaitsee.	Tienpitoalue
Kunta	Kuntatieto ilmaisee sen kunnan, jonka alueella tunneli sijaitsee. Mikäli tunneli on useamman kunnan alueella, merki-	Kunta

	tään tunneli kuuluvaksi läpi kulkevan tien mittaussuunnassa ensimmäiseen kuntaan.	
Kunnossapitäjä	Tunnelin kunnossapidosta vastaava organisaatio	Kunnossapitäjä
Käyttötarkoitus	Käyttötarkoituksia ovat: Ajoneuvo-tunneli, ratatunneli, ajoneuvoliikenteelle tarkoitettu yhdystunneli, kevyen liikenteen tunneli sekä ramp-pitunneli.	Käyttötarkoitus
Maakunta	Tietolaji ilmaisee sen maakunnan, jonka alueella tunneli sijaitsee.	Maakunta
Asema tiestöllä	Asema tiestöllä selvittää, onko tunnelissa oleva tie yleisellä tiellä, kautta-kulkuliikenteelle tärkeällä kadulla, asemakaava-alueella vai jollain muulla tiellä tai kadulla.	Asema tiestöllä
Koordinaatit	Ilmaisee tunnelin katetun keskilinan alku- ja loppupisteet. Mikäli koordinaattitietojen mittaustarkkuus on pienempi kuin tunnelin pituus on mielekäästä antaa vain tunnelin alkupisteen koordinaatit.	Koordinaatit
Vanhat numerot	Kun tunneli numeroidaan uudella tunnisteella, merkitään vanha numero ja sen viimeisin voimassaolopäivämäärä muistiin, jotta tunneli on jäljitettävissä.	Vanhat numerot
Liikenteelle avaamispäivämäärä	Kertoo sen päivämäärän, jolloin tunneli avattiin liikenteelle.	Silta avattu liikenteelle
Sulkemistiedot	Mikäli tunneli joudutaan korjaustyön tai muun syyn takia sulkemaan väliaikaisesti, tarvitaan sulun alkamis- ja loppumispäivämäärä.	Silta suljettu
Käytöstä poistaminen	Jos tunneli poistetaan käytöstä, tarvitaan poistamispäivämäärä, syy sekä mahdollinen tieto poistamissuunnitelman toteutumisesta.	Silta poistettu käytöstä
Tehostettu tarkkailu	Tietolajia tarvitaan, mikäli tunneli aiotaan syystä tai toisesta poistaa hallitusti pois liikenteeltä. Tällöin tunnelin ylläpito lopetetaan ja sen kunnon kehittymistä tarkkaillaan, jotta se osataan poistaa käytöstä siten, että siitä saadaan irti paras mahdollinen kansantaloudellinen hyöty.	Tehostettu tarkkailu asetettu
Historiallinen merkittävyys	Tietunneleille historiallisena merkittävyytenä riittää jaottelu merkittäviin ja ei merkittäviin. Rautatietunneleiden joukossa on myös museotunneleita.	Historiallinen merkittävyys
Kommentteja	Kommentteina tietolajiin voidaan kirjata tunnelikohteesta erityishuomautuksia.	Kommentteja

Tien käänteinen mittaussuunta	Mikäli tunnelissa kulkevan tien mittaussuunta muuttuu käänteiseksi alku- peräiseen verrattuna, täytyy Siltarekisterin käyttäjällä olla tieto inventointisuunnan muuttumisesta.	Käänteinen mittaussuunta
Tunnelissa olevan ajoradan leveys	Ajoradan leveydellä tarkoitetaan tunnelissa olevan tien ajoneuvoliikenteelle tarkoitettun osan leveyttä. Päälyste- tyissä teissä ajorata mitataan yleensä reunaviivasta reunaviivaan. Sorateillä tai reunaviivan puuttuessa ajoradan leveys on koko tien leveys.	Siltaan liittyvän ajoradan leveys
Tunnelissa olevan tien koko leveys	Tien koko leveys on ajoradanleveys lisättynä pientareiden leveydellä. Sorateillä tai teillä, joissa ei ole reunaviivaa tien koko leveys on sama kuin ajoradan leveys.	Siltaan liittyvän tien koko leveys
Tien toiminnallinen luokka	Tunnelissa olevan tien kulloinkin voimassaolevan tieverkon runkosuunnitelman mukainen toiminnallinen tie- luokitus.	Toiminnallinen luokka
Tunnelissa olevan tien hoitoluokka	Tiehoitoluokka on lähinnä vuorokausi- liikenteeseen ja toiminnalliseen luok- kaan perustuva tienhoidon määrälli- nen ja laadullinen mittari. Tunneleissa se ilmaisee tunnelissa olevan tien hoi- toluokan.	Hoitoluokka
Tunnelin osoite ja kirjaamispäivä	Tunnelin osoite kertoo sen kasvavaan suuntaan mitatun tieosoiteen, jossa tunnelissa olevan tien keskilinjalla al- kaa katettu osa. Tieosoite koostuu tie- ja tieosan numerosta sekä etäisyydes- tä tieosan alkuun. Mittauspäivämää- rästä voidaan päätellä, onko tien nu- meroinnissa tapahtunut muutoksia mittauspäivämäärän jälkeen.	Osoite, karttapvm
Tunnelissa olevan tien nimi	Tunnelissa olevan tien nimi ilmaistuna yleisesti käytettävien nimien avulla.	Nimi
KVL/ Kevyet ajo- neuvot	KVL/ kevyet ajoneuvot ilmaisee tunne- lin läpi kulkevien kevyiden ajoneuvo- jen keskimääräisen vuorokausiliiken- nemäärän.	KVL/ Kevyet ajo- neuvot
KVL/ Raskaat ajo- neuvot	KVL/ raskaat ajoneuvot ilmaisee tun- nelin läpi kulkevien raskaiden ajoneu- vojen keskimääräisen vuorokausiili- kennemäärän.	KVL/ Raskaat ajo- neuvot
Raskaan liikenteen osuus	Raskaan liikenteen osuus kertoo kuin- ka monta prosenttia kaikesta tunnelin läpi kulkevista ajoneuvoista on raskas- ta kalustoa. Suure on laskennallinen eikä se ole tietokantatieto.	Raskaan liikenteen osuus
Liikennelaskenta- vuosi	Liikennelaskentavuodesta voidaan päätellä keskivuorokausiliikennetieto- jen paikkansapitävyys.	Liikennelaskenta- vuosi

Nopeusrajoitus	Nopeusrajoitus kertoo tunnelissa olevan tien liikennemerkillä osoitetun nopeus- tai perusnopeusrajoituksen.	Nopeusrajoitus
Kiertotiepituus	Mikäli tunneli on erikoiskuljetuksille liian matala tai sen kantavuus jostain syystä liian pieni, tarvitaan tieto mahdollisen kiertotien pituudesta. Mikäli kiertotiemahdollisuutta ei ole, myös tieto sen puuttumisesta täytyy olla tiedossa.	Kiertotiepituus
Risteävän väylän tiedot	Tunnelin ylä- tai alapuolella risteilevistä liikenneväylistä seuraavat tiedot: Tien toiminnallinen- ja hoitoluokka, tieosoite tunnelin kohdalla, tiestä yleisesti käytetty nimi, liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä kantavuus- tai alikulkukorkeuteen liittyvien ongelmien takia tiedot kiertotiestä.	Risteävä väylä
Tunnelin suunnittelija	Tunnelin suunnittelutyöstä vastanneen pääsuunnittelijan nimi.	Suunnittelija
Tunnelin suunnittelutoimisto	Tunnelin suunnittelutyöstä vastanneen suunnittelutoimiston nimi.	Suunnittelutoimisto
Tunnelisuunnitelma	Tiedot tunnelin rakennuspiirustuksien numeroista sekä niihin liittyvistä laskeuksista.	Siltasuunnitelma
Rakentaja	Tunnelin rakentamisen suorittanut urakoitsija.	Rakentaja
Rakennuskustannus	Rakennuskustannus sisältää tunnelin sekä tunnelipaikan rakentamisesta aiheutuneet kustannukset.	Rakennuskustannus
Kokonaiskustannus	Kokonaiskustannus sisältää rakennuskustannusten lisäksi rakentamisesta aiheutuneet hallinnolliset yhteiskustannukset.	Kokonaiskustannus
Valmistumisvuosi	Tunnelin valmistumisvuosi on se vuosi, jolloin tunneli on valmistunut liikenteelle sallittavaan kuntoon.	Valmistumisvuosi
Kantavien rakenteiden uusimisvuosi	Kantavien rakenteiden uusimisvuodeltä tarkoitetaan sitä vuotta, jolloin kalliorakenteen kalliolujitukset sekä/tai kantava rakennekerros on kokonaan uusittu.	Kannen uusimisvuosi
<u>Verhousrakenteiden perusparannusvuosi</u>	Verhousrakenteiden perusparannusvuosi on se vuosi, jolloin tunnelin sisäverhoukset on korjattu alkuperäiseen kuntoon tai uusittu.	Päälysrakenteen perusparannusvuosi
<u>Varusteiden perusparannusvuosi</u>	Varusteiden perusparannusvuosi on se vuosi, jolloin tunnelin kaikki varusteet on päivitetty ajankäytännöllisiksi.	Alusrakenteen perusparannusvuosi
Tunnelipaikkaluokka	Tunnelipaikkaluokka kertoo suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa käytettävän vaatimus- ja vaativuustasoa.	Siltapaikkaluokka

son. Luokittelu perustuu tunnelin varustetasoon sekä liikennemääriin. Tunnelipaikkaluokkia ovat:

Erittäin vaativa

Pitkä suuren liikennemäärän tietunneli, joka on kaksoistunneli ja varustettu täydellisillä teknisillä ja turvallisuusjärjestelmillä.

Vaativa

Kohtalaisen liikennemäärän tietunneli, joka on varustettu kuivatus-, valaistus-, ilmanvaihto-, savunpoisto-, palontorjunta-, liikenteenhallinta- ja valvontajärjestelmillä.

Huomattava

Pienehkön liikennemäärän tietunneli, jonka teknisiä varusteita ovat kuivatus ja valaistus sekä koneellinen ilmanvaihto- ja savunpoistojärjestelmä.

Tavanomainen

Lyhyt pienen liikennemäärän tietunneli, jonka tekniset varusteet ovat enintään kuivatus ja valaistus

Ympäristörasitus

Ympäristörasituksella voidaan kartoittaa ilmaston vaikutuksia tunnelin kunnon kehitykseen. Eri ilmastot jaetaan neljään alueeseen:

- Maaseutuilasto
- Kaupunki-ilasto
- Teollisuusilasto
- Meri-ilasto

Ympäristörasitus

Meriveden vaikutus

Suolapitoisella vedellä on selviä vaikutuksia rakenteen kuntoon. Mikäli tunneli sijaitsee alueella, jossa se altistuu meren suolavesiroiskeille, on tieto siitä kunnon kehittymisen seuraamisen kannalta tärkeä.

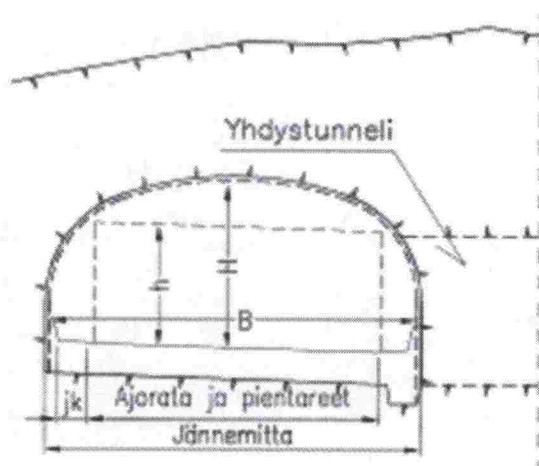
Meriveden vaikutus

Putket ja kaapelit

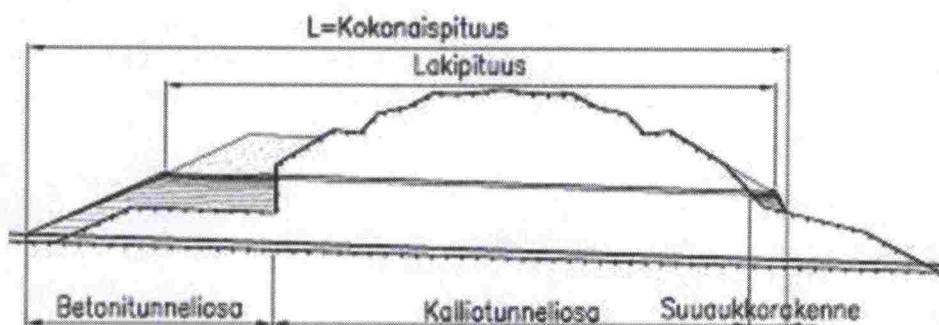
Tunnelien putkilla tarkoitetaan hyötykäyttöön tarkoitettuja putkia ja johdotuksia kuten maakaasu- ja kaukolämpöputket, sähkö- ja puhelinkaapelit.

Putket ja kaapelit

Kuvissa 2 ja 3 on esitetty tunnelin tärkeimmät perusmitat.



Kuva 2. Tunnelin poikkileikkausmitat.



Kuva 3. Tunnelin pituusleikkausmitat.

Tunnelin päätunnelityyppi

Tunnelin päätunnelityyppi kertoo tunnelille leimaa-antavan eli vallitsevan tunnelityypin. Betonitunnelit jaetaan samalla tavalla kuin betonisiltojen siltatyytit staattisen rakenteen ja rakennusmateriaalin mukaan. Esimerkiksi teräsbetoninen laattakehätunneli.

Pääsiltatyyppi

Sen sijaan kalliotunnelit jaotellaan tyypeihin **veden- ja lämmöneristykseen sekä verhoilupinnan** avulla. Veden- ja lämmöneristyksille käytetään jaottelua eristetty tai eristämätön. Verhoilupinta jakautuu erillisverhoiluun tai kalliopintaan tehtyyn verhoiluun. Lopullinen tunnelityyppi on muotoa vesi- ja lämpöeristetty kalliopintaan verhoiltu tunneli.

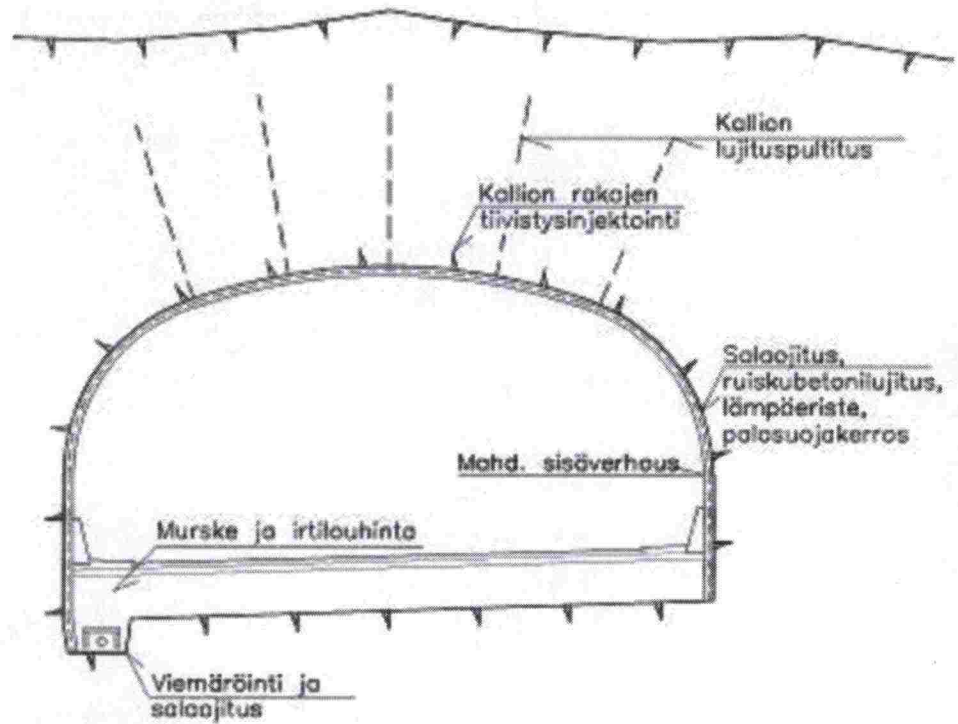
Osan tyyppi

Tunneleissa saattaa olla useita eri rakennetyypeistä koostuvia osia. Osille annetaan järjestysnumero kasvavan tienumeron mukaisesti ja niille määritetään tyyppi. **Tunneliosa vaihtuu uuden tunnelityypin alkaessa.** Osan tyyppinä ovat **suuaukkorakenne ja tunneli.**

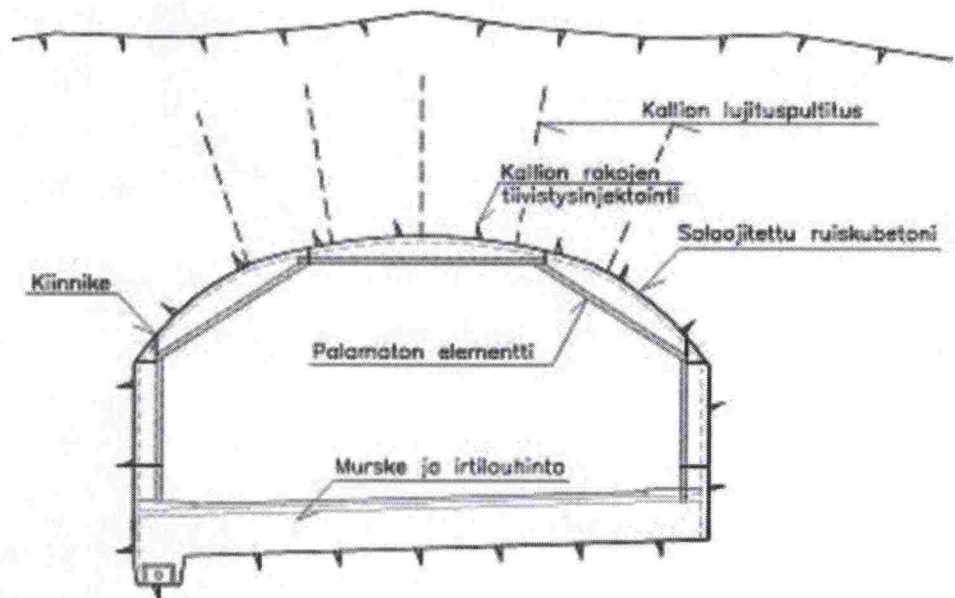
Jänteen tyyppi

<u>Osan tarkennettu tunnelityyppi</u>	Tarkennetulla tunnelityypillä annetaan tunnelin osalle päättunnelityypin jaotteen vastaava tyyppi.	Siltatyytit
<u>Osapituus</u>	Osapituudella ilmaistaan tunneliosan pituus. (kts. kuva 3)	Jännemitta (Siltatyytit)
Osan jännemitta	Jännemitta on kalliotunneleissa louhintaleveys ja betonitunneleissa tukilinjojen välinen kohtisuora etäisyys toisistaan. Louhintaleveys on teoreettinen louhitun tunnelin poikkileikkauksen kannan kohtisuora etäisyys vastakkaisesta kalliopinnasta. Osan jännemitta kertoo kyseisen tunneliosan jännemitan. (kts. kuva 2)	Jännemitta (Putki)
Osan leveys	Osan leveys B on verhoillun tunnelin poikkileikkauksen kannan etäisyys vastakkaisesta verhoillusta pinnasta. (kts. kuva 2)	Aukko (va) mitta
Osan kulkukorkeus	Kulkukorkeus h on tunnelissa olevien varusteiden, laitteiden tai rakenteiden takia tunnelia käyttävälle ajoneuvoliikenteelle asetettu suurin sallittu korkeus. (kts. kuva 2)	Alikulkukorkeus
Osan suurin lakikorkeus	Osan lakikorkeus H on suurin mitattu etäisyys ajoradan pinnan sekä tunnelin katon välillä kyseisessä tunneliosassa.	Alikulkukorkeus
<u>Osan vedeneristys</u>	Osan vedeneristyksellä tarkoitetaan kyseisessä tunneliosassa käytettyä vedeneristysmateriaalia.	Suojausmenetelmä 1
<u>Osan lämpöeristys</u>	Kyseisessä tunneliosassa käytetty lämpöeristysmateriaali.	Suojausmenetelmä 2
Lakipituus	Lakipituudella tarkoitetaan koko tunnelin laen keskilinjan pituutta eli tunnelin yläpituutta mitattuna tielinjan suuntaisesti. (kts. kuva 3)	Lakipituus
Kokonaispituus	Kokonaispituus huomioi lakipituuden lisäksi myös kattamattomat rakenteet. (kts. kuva 3)	Kokonaispituus

Kuvissa 4 ja 5 on esiteltyä tunnelien tyypillisimpiä rakenteita. Suomessa kalliotunnelit tehdään lähes poikkeuksetta poraus-räjäytysmenetelmällä. Louhittu kalliopinta lujitetaan ruiskubetonilla ja kalliopulteilla. Raot tiivistetään injektoimalla. Tunneli viemäroidään ja pohjalle tehdään kantava kerros irti-louhinnalla ja murskeella. Kalliotilan seinämät salaojitetaan sekä ruiskubetonoidaan. Tarvittaessa rakenne lämpöeristetään ja palosuojataan.



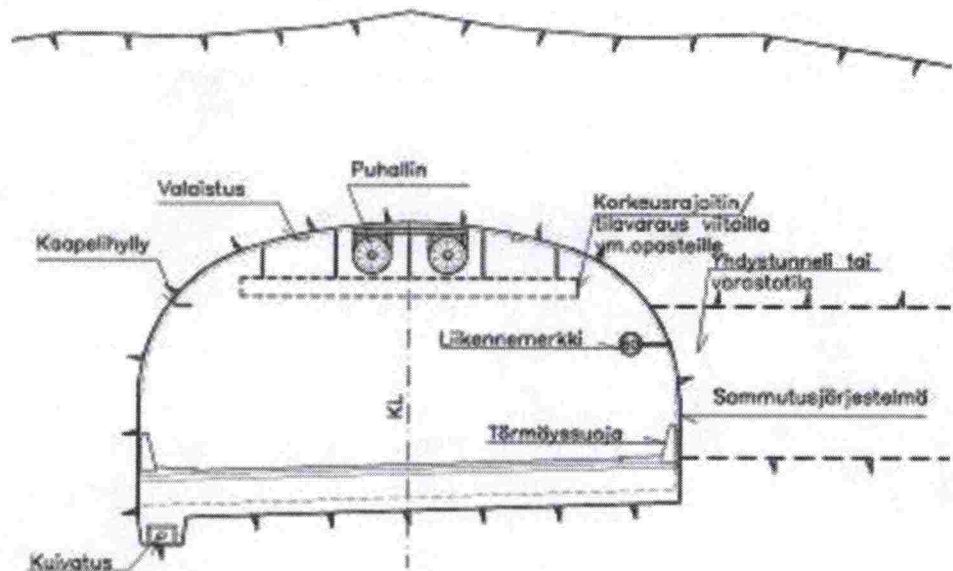
Kuva 4. Suoraan kalliopintaan tehty verhoilu.



Kuva 5. Irti kalliopinnasta oleva verhoilu.

Tien poikkileik- kaustiedot	Poikkileikkaustieto kertoo tien leveydet ositeltuna pientareisiin, ajoratoihin, pyörä- ja jalkakäytäviin sekä välikais- toihin.	Poikkileikkaustiedot
<u>Tierakenne</u>	Tierakenne tunneleissa koostuu nel- jästä rakennekerroksesta: <ul style="list-style-type: none"> • Päällyste: Kulutuskerroksena käytetty materiaali. • Eriste: Lämpöeristeenä käytetty materiaali. • Tukikerros: Sora- tai murske- täyte eristeen tai suoraan päällys- teen alla. • Jakavakerros: Jakavan kerrok- sen tehtävänä on kuorman jaka- misen lisäksi tiealueen kuivatus. Se koostuu yleensä murskeesta, irtilouheesta tai luonnonsorasta. 	Pintarakenne
Hyödyllinen leve- ys, min/max	Hyödyllinen leveys on ajoneuvoliiken- teelle soveltuva tunnelin poikkileik- kausleveys. Mikäli hyödyllinen leveys muuttuu tunnelissa, tarvitaan myös tietoa suurimmasta hyödyllisestä le- veydestä.	Hyödyllinen leveys, min/max
Tunnelin leventä- minen	Tunnelin levennys on levennyksen jälkeisen ja sitä edeltäneen jännemi- tan välinen ero metreissä ilmaistuna. Mikäli tunneli joudutaan leventämään, on myös levennysvuosi oltava rekiste- rin käyttäjän saatavilla.	Silta levennetty
Korkeutta rajoitta- va este	Korkeutta rajoittavalla esteellä tarkoi- tetaan sitä varustetta, joka rajoittaa kulkukorkeutta.	Korkeutta rajoittava este
<u>Lujituskerroksen paksuus</u>	Kertoo kalliopintaan tehtyjen lujittavien rakennekerrosten rakennepaksuuden kannan ja aukon kohdalla.	Rakennekorkeus – Pintarakenne
<u>Tunnelin pinta-ala</u>	Tunnelin leveyden ja tunnelin pituuden tulo, joka ilmaisee tunnelin pohjan pinta-alan.	Sillan kokonaispin- ta-ala
<u>Ajoradan yläpuolis- ten rakenteiden piiri</u>	Tunnelin poikkileikkauksen seinän ja katon yhteenlaskettu piiri, joka laske- taan tunnelin verhouksien sisäpinnas- ta.	Sillan kansipinta-ala

Kuvassa 6 on esitetty tyypillisimmät varusteet. Osa näistä löytyy jo Siltarekisterin rakenneosat parametristasta.



Kuva 6. Tunnelin varusteet

Kaiteet ja liikenteenhallinta

Tieto tunnelissa olevista kaide- ja liikenteenhallintajärjestelmätyypeistä sekä niiden kappalemääristä ja suojausmenetelmistä. Liikenteenhallinnan ajärjestelmiä ovat:

- Opastemerkit
- Sulkupuomit
- Liikennevalot
- informaatiotaulut

Kaiteet

Valaisimet

Tunnelissa olevista valaisimista tarvitaan seuraavat tiedot: tyyppi, kappalemäärä, maalauspinta-ala sekä suojausmenetelmä.

Valaisimet

Laakerit

Lähinnä betonitunneleissa olevien laakereitten tyyppi, kappalemäärät sekä suojausmenetelmät.

Laakerit

Liikuntasaumamat

Liikuntasauomoista tarvitaan tiedot saumojen tyypeistä sekä lukumääristä.

Liikuntasaumalaitteet

Turvallaitteet

Turvallaitteilla taataan tunnelin käyttäjien turvallisuus erilaisissa hätätilanteissa. Tunnelista löytyviä turvallilaitteita ovat:

- Poistumisteiden valot
- Hätävalaisimet
- Savunpoistojärjestelmä

Kosketussuojat

- Palohälytysjärjestelmä
- Sammutusjärjestelmä
- Häätäpuhelimet
- Valvontakamerat

Myös turvalaitteiden puuttuminen pitää olla tiedossa.

Kiinteät tarkastuslaitteet ja poistumistiet

Kiinteitä tarkastuslaitteita ovat kaikki varusteet, joita voidaan käyttää apuna tarkastustyössä. Tarkastuslaitteita ovat Siltarekisteristä löytyvien parametrien lisäksi:

- Tarkastuskamerat
- Tarkastusluukut
- Tekniset tilat

Kiinteät tarkastuslaitteet

Pumppaamo ja ilmanvaihto

Tunnelien pumppaamoista ja ilmanvaihtolaitteista tarvitaan tiedot laitteiden tyypeistä, määristä, materiaaleista sekä erityisesti kunnossapitäjästä. Myös tieto kyseisen varusteen puuttumisesta on tarpeellinen.

Väyläjohteet

Kaiteiden maalaus-pinta-ala

Tunneliin kiinteästi liittyvien kaiteiden yhteenlaskettu maalaus-pinta-ala.

Kaiteiden maalaus-pinta-ala

Tunnelirakenteiden suojausmenetelmät

Suojausmenetelmä kertoo tunnelin sisäpinnan käsittelytavat. (esim. maalaus)

Päällysrakenteen suojausmenetelmät

Kantavuustietoja tarvitaan, mikäli tunnelin päällä tai alla olevan väylän takia joudutaan tunnelin suunnittelussa käyttämään siltatekniikassa sovellettavia liikennekuormia. Siltarekisterin kantavuustiedot eivät ole sellaisenaan sopivia kalliotunneleiden kantavuuden arvioimiseen, vaan niitä varten on luotava omat arviointimenetelmät. Betoni- ja terästunneleille voidaan Siltarekisterin kantavuustietoja käyttää sellaisenaan.

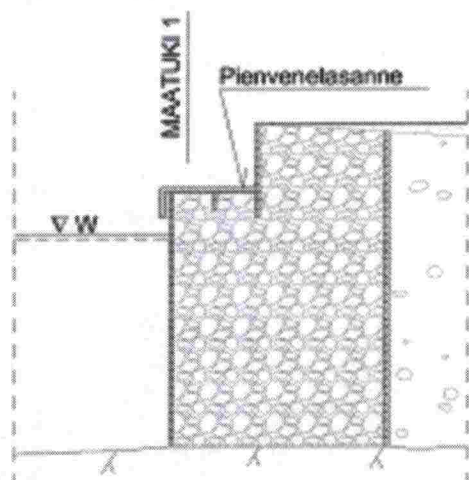
Rekisteröitävä tieto	Tietosisältö	Lähin vastaavuus Siltarekisterissä
Kantavuustiedot	Ajoneuvokuormilla mitoitettujen tunnelien osalta tarvitaan suunnitteluvaiheessa käytetty teoreettinen suunnittelukuorma ja mitoitusmenetelmä.	Kantavuustiedot
Arvioitu kuormitus-taso	Kantavuusluokittelua ei sellaise-naan voida kalliotunneleilla käyttää, joten niiden kohdalla täytyy tapaus-kohtaisesti määrittää kuntoon ja suunnittelukuormaan perustuva arvio kantavuudesta, jota kutsutaan arvioiduksi kuormitustasoksi. Betoni- ja kalliotunneleille voidaan soveltaa silloilla totuttua arvioimistapaa. Kuormitustaso määritetään erikseen yhdelle akselille, kaksi- ja kolmeakseliselle telille sekä ajoneuvon ja yhdistelmän kokonais-painoille.	Arvioitu kuormitus-taso
Koekuormitus	Koekuormitusta voidaan soveltaa teräs- ja betonitunneleille , jolloin toimenpiteestä pitää olla helposti saatavilla kuormituspäivämäärä sekä ko-keessa käytetty ajoneuvokuormakaa-vio.	Silta koekuormitet-tu, Koekuormitus-kaavio
Laskettu kanta-vuus	Laskettu kantavuus on laskelmin saa-tu tunnelin kantavuus. Tieto määrite-tään erikseen akselikuormalle, kahden ja kolmen akselin telikuormille sekä ajoneuvon ja yhdistelmän kokonais-kuormalle.	Laskettu kantavuus
Asetuskaavion X-arvo ja ajoneu-voasetus	Mikäli kantavuuslaskenta on suoritettu ajoneuvoasetuksen mukaiselle kuor-mitukselle, tarvitaan laskelmista saatu kaavionmukainen akselikuorma sekä laskennassa käytetty ajoneuvoasetus-kaavio.	Asetuskaavion X-arvo, ajoneuvoase-tus
<u>Painekuorma</u>	Painekuormasta kirjataan tunnelin mitoituksessa käytetty paineen vaihte-lun mitoituskuorma. Mikäli kuorma ei ole tiedossa kirjataan ainoastaan voi-massa oleva nopeusrajoitus sekä his-toriatietoina vanhat jo käytöstä poistu-neet nopeusrajoitukset.	
Tunneliin liittyvät liikennemerkit	Tunneliin kiinteästi liittyviä liikenne-merkkejä voivat olla: <ul style="list-style-type: none"> • Ajoneuvoväli • Korkeusrajoitus • Väistämisvelvollisuus • Kapeneva tie 	Liikennemerkit sil-lalla

3.5 Laiturien perustiedot

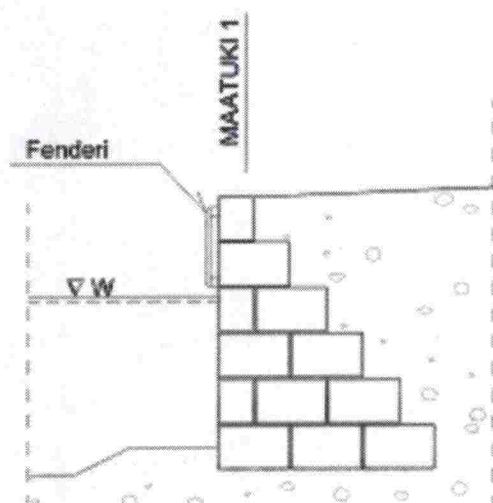
Tässä kappaleessa esitettävät käsitteet ovat Rakennusinsinööriin julkai-sujen RIL 94 Väylät ja liikenne sekä RIL 123 Vesirakenteiden suunnittelu

mukaisia. Laiturit voidaan jaotella varsin pitkälle samoin periaattein kuin sil-
latkin. Tukimuurityyppiset laiturit merkitään Siltarekisteriin analogisesti silto-
jen maatukien kanssa. Koska niissä ei ole selvää kansirakennetta, jätetään
Siltarekisterin perustieto-osan kantta koskevat tietokentät tyhjiksi. Kuvissa
7–11 on esitelty pääpiirteittäin erilaisia laiturirakenteita.

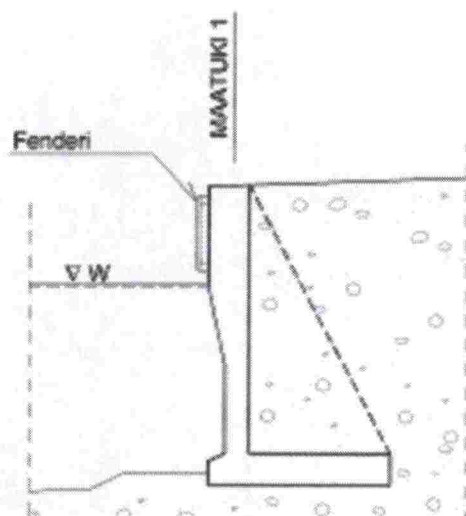
Kuvan 7 kiviarkkulaituri on vanha laiturimalli, joita on vielä jäljellä lähinnä
pienvenelaitureina. Vaativilla ja vilkasliikenteisillä laituripaikoilla tätä raken-
netta ei esiinny. Kuvan 8 massiivitukimuurilaiturien sekä kuvan 9 kulmatuki-
muurilaiturien kanssa arkkulaiturit ovat ns. gravitaatiolaitureita. Toisin sano-
en ne vastaanottavat vaakakuormat omalla painollaan. Näistä laiturityypeistä
yleisin on kulmatukimuri.



Kuva 7. Kiviarkkulaituri.



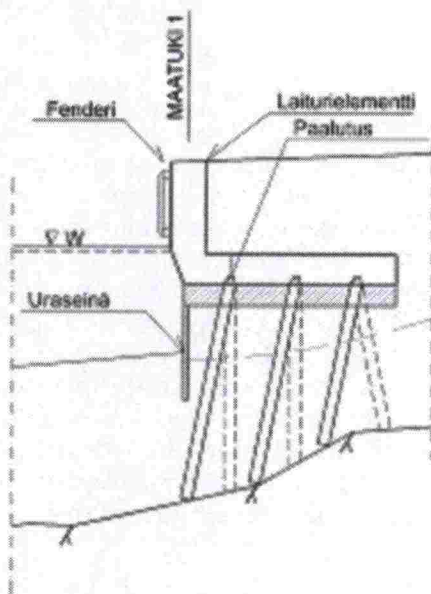
Kuva 8. Massiivitukimuri.



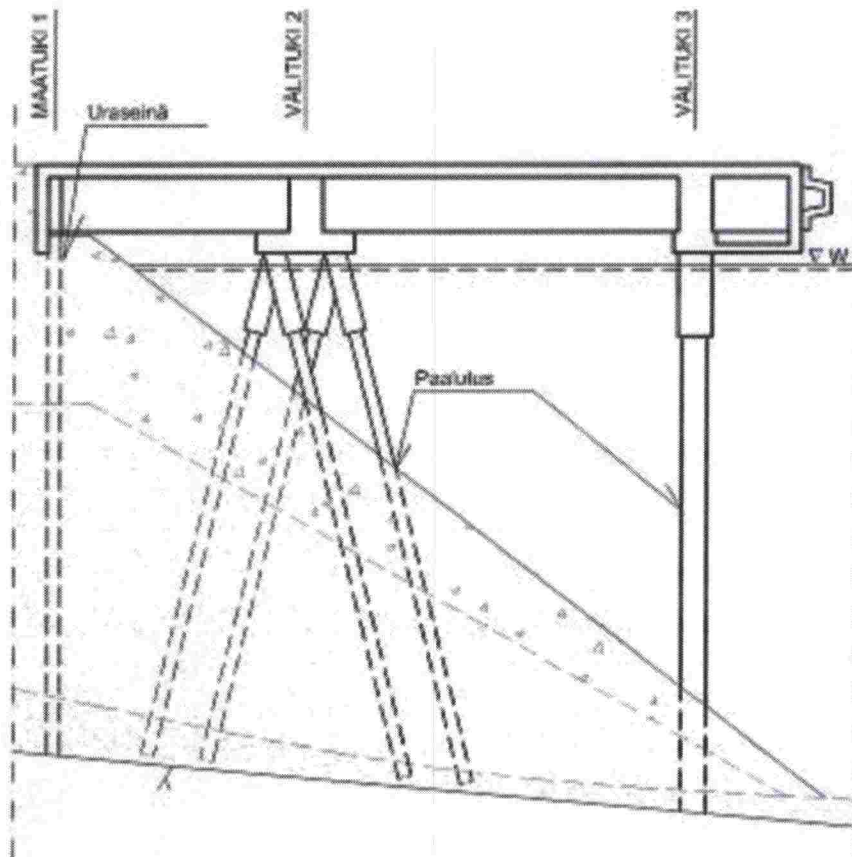
Kuva 9. Kulmatukimuuri.

Uraseinälaiturit ovat ponttiseinärakenteita, jotka on juntattu tarvittavan kiinnityspituuden verran altaan pohjan alapuolelle ja ankkuroitu yläpäästään taustatäytteeseen. Kuvan 10 ponttiseinän päällä on paaluin tuettu laiturielementti.

Massiivi- ja uraseinälaitureiden välimuotoja on maatyhteiset teräsponttisiilot ja suurpaaluseinät.



Kuva 10. Uraseinä-paalulaituri.



Kuva 11. Puoliavoin paalulaituri.

Yleisin laiturityyppi on paalulaituri, jonka inventointi on myös täysin analogista siltojen kanssa. Osien jaottelu suoritetaan siten, että laiturin maassa kiinni oleva pääty on maatuki ja muut välitukia. Paalulaiturit jaetaan kolmeen alaluokkaan: avoimet, umpinaiset ja puoliavoimet laiturit. Puoliavoin paalulaituri on esitetty kuvassa 11. Täysin umpinaiseen ja puoliavoimeen laituriiin liittyy aina ponttiseinä tai muu tukirakenne. Ponttiseinät voivat olla teräksisiä ura- tai puupontteja. Ura- ja ponttiseinien tavoin laitureissa voi olla myös paaluseiniä, joissa uraseinä on korvattu teräsputki- tai kaivinpaaluista tehdyllä seinämällä. Täysin umpinaisen paalulaiturin kantta koskevat tiedot merkitään Siltarekisteriin, mikäli laiturin seinien sisään jää selviä tukilinjjoja. Tiedot näistä pontti- tai paaluseinien sisään jäävistä tukilinjjoista on selvittettävä suunnitelmista. Mittaussuuntaan nähden poikittaiset seinät luetaan tukirakenteiksi [21], [22].

Laituritiedot ovat muutamaa parametriläisyyttä lukuun ottamatta sovitettavissa sellaisenaan Siltarekisteriin.

3.6 Laitureista rekisteröitävät tiedot

Kaikki laiturit varustetaan tunnelien ja siltojen tapaan yksilöllisellä numerolla sekä tiepiiriä ilmaisevalla tunnuksella. Tiepiiritunnuksen perään voidaan

myös liittää laituria ilmaiseva tunniste. Esimerkiksi Hämeen tiepiirin alueella sijaitseva laituri numero 14 saa tunnuksen HL-14.

Laituriryhmä muodostetaan laitureista, jotka kuuluvat selvästi samaan kokonaisuuteen. Esimerkiksi saman lossivälin molemmat laiturit. Laituriryhmän laiturit varustetaan lisäksi ilmansuuntaa ilmaisevalla tunnuksella (N, S, W tai E).

Rekisteröitävä tieto	Tietosisältö	Lähin vastaavuus Siltarekisterissä
Tiepiiri	Tiepiiri on Tiehallinnon viralliseen aluejakoon perustuva hallinnollinen päätoimialue. Laiturikohteesta ilmoitetaan se tiepiiri, jonka alueella kyseinen laituri sijaitsee.	Tiepiiri
Tienpitoalue	Tienpitoalue on tiepiirin aluejakoon perustuva hallinnollinen toimialue. Laiturin tienpitoalueena ilmoitetaan tienpitoalue, jonka alueella kyseinen rakenne sijaitsee.	Tienpitoalue
Kunta	Kuntatieto ilmaisee sen kunnan, jonka alueella laituri on.	Kunta
Kunnossapitäjä	Laiturin kunnossapidosta vastaava organisaatio	Kunnossapitäjä
Käyttötarkoitus	Laitureiden käyttötarkoitukset jaetaan käyttäjien avulla karkeasti kolmeen luokkaan: <ul style="list-style-type: none"> • A raskasta tavaraliikennettä palvelevat laiturit • B: säännöllistä henkilöliikennettä palvelevat laiturit • C: vesiliikennettä palvelevat laiturit • D: lossien ja alusten laiturit 	Käyttötarkoitus
Maakunta	Tietolaji ilmaisee sen maakunnan, jonka alueella laituri on.	Maakunta
Asema tiestöllä	Asema tiestöllä selvittää onko laituri-alueelle johtava tie yleinen tie, kauttakulkuliikenteelle tärkeä katu, asema-kaava-alue vai jokin muu tie tai katu.	Asema tiestöllä
Koordinaatit	Laitureiden pituus on usein hyvin lyhyt, joten niistä tarvitaan vain rannanpuoleinen koordinaatti (alkupisteen koordinaatti). Tarvittava tieto mitataan tuen ja laiturin keskilinjan leikkauspisteestä.	Koordinaatit
Vanhat numerot	Vanha numero ilmaisee laiturin entiset käytöstä poistetut laiturinumerot sekä päivämäärän, jolloin ne ovat olleet viimeisen kerran käytössä.	Vanhat numerot
Liikenteelle avaamispäivämäärä	Liikenteelle avaamispäivämäärä on se päivämäärä, jolloin laiturilta on aloitettu liikennöinti.	Silta avattu liikenteelle

Sulkemistiedot	Mikäli laiturit joudutaan tai on jouduttu korjaustyön tai muun syyn takia sulkemaan väliaikaisesti, tarvitaan sulun alkamis- ja loppumispäivämäärä.	Silta suljettu
Käytöstä poistaminen	Mikäli laiturit poistetaan käytöstä on poistamispäivämäärän, syyn sekä tiedon poistamissuunnitelman toteutumisesta oltava saatavilla. Poistamisen syy voi olla esimerkiksi sillan valmistuminen.	Silta poistettu käytöstä
Tehostettu tarkkailu	Kun laiturit aiotaan poistaa käytöstä voidaan se asettaa tehostettuun tarkkailuun, jolla pyritään käyttämään rakenne hallitusti loppuun parhaan kansantaloudellisen hyödyn saamiseksi. Jotta tietoa voidaan hallita, on tarkkailun asettamispäivämäärä sekä syy oltava käsiteltävissä.	Tehostettu tarkkailu asetettu
Historiallinen merkittävyys	Laiturit luokitellaan niiden historiallisen merkittävyyden avulla tunneleiden tavoin kahteen luokkaan merkittävä ja ei merkittävä.	Historiallinen merkittävyys
Kommentteja	Kommentteja -tietolajiin kirjataan laiturikohteen erityishuomautukset. Erityisesti tieto kyseiseltä laiturilta säännöllisesti liikennöivistä aluksista tai losseista voidaan hallita tämän kentän avulla.	Kommentteja
Laituriin liittyvän ajoradan leveys	Ajoradan leveydellä tarkoitetaan laiturilla olevan tien ajoneuvoliikenteelle tarkoitetun osan leveyttä. Päälysteissä teissä ajorata mitataan yleensä reunaviivasta reunaviivaan. Sorateillä tai reunaviivan puuttuessa ajoradan leveys on koko tien leveys.	Siltaan liittyvän ajoradan leveys
Laituriin liittyvän tien koko leveys	Tien koko leveys on ajoradanleveys lisättyinä pientareiden leveydellä.	Siltaan liittyvän tien koko leveys
Tien toiminnallinen luokka	Laiturille johtavan tien kulloinkin voimassaolevan tieverkon runkosuunnitelman mukainen toiminnallinen tie-luokitus.	Toiminnallinen luokka
Tien hoitoluokka	Tiehoitoluokka on lähinnä vuorokausiliikenteeseen ja toiminnalliseen luokkaan perustuva tienhoidon määrällinen ja laadullinen mittari.	Hoitoluokka
Tieosoite	Laiturin osoite mitataan rakenteen ja penkereen rajakohdasta. Osoite tieto kertoo millä tiellä, tieosalla ja kuinka kaukana tieosan alusta rakenne sijaitsee. Mittauspäivämäärästä voidaan päätellä, onko tien numeroinnissa tapahtunut muutoksia mittauspäivämäärän jälkeen.	Osoite, karttapvm
Tien nimi	Laiturialueelle johtavan tien nimi ilmaistaan yleisesti tunnettujen tiennimien avulla.	Nimi

KVL/kevyet ajoneuvot	KVL/ kevyet ajoneuvot ilmaisee laiturin kautta lossiin tai vastaavaan alukseen siirtyvien kevyiden ajoneuvojen keskimääräisen vuorokausiliikennemäärän.	KVL/ Kevyet ajoneuvot
KVL/raskaat ajoneuvot	KVL/ raskaat ajoneuvot ilmaisee laiturin kautta lossiin tai vastaavaan alukseen siirtyvien raskaiden ajoneuvojen keskimääräisen vuorokausiliikennemäärän.	KVL/ Raskaat ajoneuvot
Raskaan liikenteen osuus	Raskaan liikenteen osuus kertoo kuinka monta prosenttia kaikesta laiturilta lähtevistä ajoneuvoista kuuluu raskaaseen kalustoon. Suure on laskennallinen eikä se ole tietokantatieto.	Raskaan liikenteen osuus
Liikennelaskenta-vuosi	Liikennelaskentavuodesta voidaan päätellä keskivuorokausiliikenne tietojen paikkansapitävyys.	Liikennelaskenta-vuosi
Kiertotiepituus	Kiertotiepituus on tarpeellinen tieto sellaisille laitureille, joilla on lautta ja lossiliikennettä. Erityisen tärkeää on myös tietää mahdollisen kiertotieyhdyden puuttuminen. Erillis- sekä yhdysvenelaiturien kohdalla kiertoteiden tietoja ei tarvita	Kiertotiepituus
Laiturin suunnittelija	Laiturinsuunnittelija on suunnittelusta vastannut yksityishenkilö.	Suunnittelija
Laiturin suunnittelutoimisto	Suunnittelutoimisto on suunnittelutyöstä vastannut organisaatio.	Suunnittelutoimisto
Laiturisuunnitelma	Laiturisuunnitelma käsittää listan piirustusnumeroista sekä niihin liittyvien laskelmien numeroista.	Siltasuunnitelma
Rakentaja	Rakentaja on laiturin rakennustyön suorittanut urakoitsijaorganisaatio.	Rakentaja
Rakennuskustannus	Rakennuskustannus koostuu rakennustyöstä sekä laiturialueen viimeistelystä aiheutuneet kustannukset.	Rakennuskustannus
Kokonaiskustannus	Kokonaiskustannus sisältää rakennuskustannusten lisäksi rakentamisesta aiheutuneet hallinnolliset yhteiskustannukset.	Kokonaiskustannus
Valmistumisvuosi	Valmistumisvuosi kertoo sen vuoden, jonka aikana laituri on valmistunut liikenteelle sallittavaan kuntoon.	Valmistumisvuosi
Kannen uusimisvuosi	Kannen uusiminen koskee sellaisia laitureita, joilla on selvä kansirakenne. Maatuki-tyyppisillä laitureilla ei kantta ole. Tieto kannen uusimisvuodesta tarvitaan jos vanhojen tukirakenteiden päälle on rakennettu uusi kansi.	Kannen uusimisvuosi

Päällysrakenteen perusparannusvuosi	Päällysrakenteen perusparannuksista on oltava saatavissa tieto laiturikan- nen viimeisen perusparannuksen ajankohdasta vuoden tarkkuudella. Tieto on tarpeellinen vain selvän kan- sirakenteen omaaville laiturityypeille.	Päällysrakenteen perusparannusvuosi
Alusrakenteen perusparannusvuosi	Alusrakenteiden perusparannusvuosi on se vuosi, jolloin laiturin tukiraken- teet on kunnostettu entistä vastaavaan kuntoon.	Alusrakenteen perusparannusvuosi
Laituripaikkaluokka	Laituripaikkaluokka kertoo suunnitte- lussa, rakentamisessa ja ylläpidossa käytettävän vaatimus ja vaativuusta- son. Luokittelu on analoginen silta- paikkaluokitteluun nähden. Laituri- paikkaluokkia ovat: Erittäin vaativa: Lossialueet mante- reen ja suurimpien saarten välillä tai saariston saarten välillä, pisimmät lauttayhteydet, tärkeimpien vesiväylien ja maanteiden risteykset arvokkaassa kaupunkiympäristössä. Vaativa: Lossiyhteydet vesiväylien ja maanteiden risteyksessä sekä tärkei- den joukkoliikenneväylien kohdalla. Lisäksi laiturit taajamien kohdalla. Huomattava: Lyhyet lauttayhteydet, vesistön leveys >20 m Tavanomainen: Muut kuin edellä mainitut.	Siltapaikkaluokka
Ympäristörasitus	Ympäristörasitus ilmaisee laiturin ym- päristössä vaikuttavan ilmaston. Eri ilmastot jaetaan neljään alueeseen: <ul style="list-style-type: none"> • Maaseutuilasto • Kaupunki-ilasto • Teollisuusilasto • Meri-ilasto 	Ympäristörasitus
Meriveden vaikutus	Jos laiturit on merivedessä on myös tieto meriveden vaikutuksesta oltava saatavilla, koska sillä on merkittävä vaikutus rakenteen kunnon kehittymi- seen.	Meriveden vaikutus
Putket ja kaapelit	Tietolaji sisältää kaikkien laiturissa kiinteästi olevien putkien ja kaapelien tyypit, kuvaukset, omistajat ja sopi- muspäivämäärät sekä -numerot.	Putket ja kaapelit

Laitureista, joilla on ainakin yksi välituki, tulee olla saatavilla tiedot kannen rakenteesta. Sen sijaan tukimuurityyppiset laiturirakenteet eivät sisällä kansirakennetta, joten niitä käsitellään maatukina. Ongelman muodostavat sellaiset laiturit, joissa kannen alapinta ja tukirakenteet jäävät piiloon ura- tai paa-
luseinien sisälle tai vedenpinnan alle. Seinän tai veden kätkiessä **välitukia** tulkitaan rakenteella olevan kansirakenne, joka inventoidaan suunnitelmatie-
doista saatujen jännetietojen avulla. Jos taas seinien sisällä on maatyte,
puhutaan maatyestä.

Rekisteröitävä tieto	Tietosisältö	Lähin vastaavuus Siltarekisterissä
Laiturintyyppi	Laiturityyppi määritellään analogisesti siltatyyppien tavoin kansirakenteen mukaan. Laiturityyppi määräytyy sen laituriosan mukaan, joka on rakenteelle tunnusomaisin.	Sillan päätyyppi
Jännetyyppi	Jännetyyppi määritetään analogisesti siltojen jännetyypin kanssa. Käytettäviä tyyppejä ovat: <ul style="list-style-type: none"> • Normaali jänne • Ulokejänne • Epäjatkuvuuskohta • Kalturi Auki kirjoitetussa mittatiedoissa kalturit ilmaistaan ulokkeen tavoin suluilla.	Jännetyyppi
Jännemitta	Jännemitat ovat laiturin keskiliinjaa pitkin mitatut kannen tukiliinjojen väliset etäisyydet.	Jännemitta
Kohtisuora jännemitta	Jos laiturikansi on vino, määritetään myös jänteen kohtisuora mitta, joka saadaan kertomalla jännemitta vinouskulman kosinilla.	Kohtisuora jännemitta
Aukko (va) mitta	Vapaa-aukko on maatuen ja välituen tai kahden välituen välinen vapaa etäisyys toisistaan. Jos kyseessä on ura- tai paaluseinin verhottu kansi, vapaa-aukkoa ei määritetä.	Aukko (va) mitta
Kohtisuora va	Jos laiturikansi on vino, määritetään myös vapaa-aukon kohtisuora mitta, joka saadaan kertomalla vapaa-aukko vinouskulman kosinilla.	Kohtisuora va
Alikulkukorkeus	Alikulkukorkeus on kyseisen aukon kohdalla kansirakenteen alapinnan sekä vedenpinnan välinen etäisyys. Merialueella vedenpinnan oletetaan olevan keskiveden ja sisävesialueella yläveden korkeudessa.	Alikulkukorkeus
Maksimijännemitta	Maksimijännemitta on kannen pisimmän jänteen pituus.	Maksimijännemitta
Jännemittojen summa	Kaikkien jänneiden yhteenlaskettu summa.	Jännemittojen summa
Kannen pituus	Kannen pituus on kannen alku ja loppupisteen välinen etäisyys mitattuna laiturin keskiliinjaa pitkin.	Kannen pituus
Kokonaispituus	Kokonaispituuteen lasketaan kuuluvaksi kannen ja tukien lisäksi kaikki laiturin kiinteästi kuuluvat rakenteet.	Kokonaispituus
Jänteen tarkennettu laiturityyppi	Tarkennettu laiturityyppi on laiturityypin mukainen jokaiselle jänteelle erikseen ilmoitettava tieto.	Jänteen tarkennettu siltatyyppi

Tien poikkileikkaustiedot	Poikkileikkaustieto kertoo tien leveydet ositeltuna pientareisiin, ajoratoihin, pyörä- ja jalkakäytäviin sekä välikais- toihin.	Poikkileikkaustiedot
Tierakenne	Tierakenne laiturilla koostuu kolmesta rakennekerroksesta: Päällyste: Ajoradan pinnalla olevan kulutuskerroksen materiaali. Suojakerros: Eristekerroksen päälle tuleva suojakerrosmateriaali. Eriste: Laiturikannen vedeneristeenä käytetty materiaali.	Pintarakenne
Hyödyllinen leveys, min/max	Hyödyllinen leveys on ajoneuvoliikenteelle soveltuva laiturin poikkileikkausleveys. Mikäli hyödyllinen leveys muuttuu, tarvitaan myös tieto suurimasta hyödyllisestä leveydestä.	Hyödyllinen leveys, min/max
Kokonaisleveys	Kokonaisleveys on laiturikannen ulko- reunojen pienin etäisyys.	Kokonaisleveys
Laiturin leventäminen	Jos laituria levennetään, on alkuperäisen ja uuden leveyden erotus taltioitava. Myös levennysvuosi oltava saatavilla.	Silta levennetty
Todellinen kulkukorkeus	Jos laiturikannella on rakenteita tai opasteita, jotka rajoittavat laiturilla liikkuvien ajoneuvojen korkeutta, määritetään todellinen kulkukorkeus. Todellinen kulkukorkeus saadaan lisäämällä 200 mm suurimpaan sallittuun kuljetuskorkeuteen.	Todellinen kulkukorkeus
Korkeutta rajoittava este	Korkeutta rajoittavalla esteellä tarkoitetaan sitä rakennetta tai varustetta, joka rajoittaa todellista kulkukorkeutta.	Korkeutta rajoittava este
Rakennekorkeus – Kantava rakenne	Kantavan rakenteen rakennekorkeus on tien tasausviivan ja päällysrakenteen alapinnan välinen korkeusero vähennettynä pintarakenteen paksuudella. Tieto lasketaan erikseen tukilinjalta sekä aukosta.	Rakennekorkeus – Kantava rakenne
Rakennekorkeus – Pintarakenne	Pintarakenteiden paksuus.	Rakennekorkeus – Pintarakenne
Laiturin kokonaispinta-ala	Laiturin kokonaispinta-ala saadaan kokonaispituuden ja -leveyden tulona.	Sillan kokonaispinta-ala
Laiturin kansipinta-ala	Laiturin kansipinta-ala saadaan kokonaispituuden ja hyödyllisen leveyden tulona.	Sillan kansipinta-ala
Tuki	Tuki tieto kertoo onko kyseessä maa- vai välituki. Tukimuurytyypiset laiturit ja moniaukkoisten paalulaitureiden rannan puoleiset päädyt luetaan kuuluvaksi maatukiin. Välitukia ovat kaikki muut tuet.	Tuki

Tyyppi	<p>Laiturin maatumityyppejä ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puinen arkku • Betoninen arkku * • Kulmatukimuuri * • Teräsbetoninen penkereenvarainen palkki tai laatta • Ponttiseinä * • Suurpaaluseinä * • Massiivinen teräsbetonituki <p>Välitukia ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teräspalkkipaalut • Paaluryhmät • Pilarituki <p>Tähdellä varustettuja tyyppiejä ei vielä ole siltarekisterin parametreissa.</p>	Tyyppi
Perustamistapa	Siltarekisteristä löytyvät perustamistapaparametrit kattavat kaikki laitureilla esiintyvät perustamistavat.	Perustamistapa
Tuen suojausmenetelmä	Suojausmenetelmä ilmaisee tuelle tehdyn pintakäsittelytavan.	Suojausmenetelmä
Vinous	Laiturin maa- tai välituki on vino, jos se ei ole kohtisuorassa laiturin keskilinjaa vastaan. Vinous on laiturin keskilinjan normaalin ja tukilinjän välinen terävä kulma.	Vinous
Kaiteet ja puomit	Laituriin kiinteästi liittyvistä kaiteista ja sulkupuomeista tarvitaan seuraavat tiedot: tyyppi, kappalemäärä, maaluspinta-ala sekä suojausmenetelmä.	Kaiteet
Valaisimet	Tieto laiturilla olevista valaisintyypeistä sekä niiden lukumääristä ja suojausmenetelmistä.	Valaisimet
Laakerit	Laiturissa olevien laakereitten tyyppi, kappalemäärä sekä suojausmenetelmät.	Laakerit
<u>Liikuntasaumalaitteet ja kiinnityslaitteet</u>	<p>Kiinnityslaitteita ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pojut • Pollarit • Köysivinssit • Veneenvetoluiskat <p>Liikuntasaumoista ja kiinnityslaitteista tarvitaan tiedot tyypeistä sekä kappalemääristä.</p>	Liikuntasaumalaitteet
<u>Turvalaitteet</u>	<p>Laiturien turvalaitteita ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelastusvene • Pelastusrengas 	Kosketussuojat
Kiinteät tarkastuslaitteet	<p>Kiinteitä tarkastuslaitteita ovat kaikki varusteet, joita voidaan käyttää apuna tarkastustyössä. Tarkastuslaitteita ovat Siltarekisteristä löytyvien parametrien lisäksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoitolaituri • Erilliset askeltasot 	Kiinteät tarkastuslaitteet

Väyläjohteet, pus-
kurit ja pien-
venetasanteet

Laitureihin liittyvistä alusten ohjauslaitteista tarvitaan tiedot kyseisten laitteiden tyypeistä, määrästä, materiaaleista **sekä erityisesti kunnossapitäjästä**. Myös tieto kyseisen varusteen puuttumisesta on tarpeellinen. Laitureihin liittyviä laitteita ovat:

- **Laivajohde**
- **Uittojohde**
- **Kiinnike**
- **Gravitaatio-, hydropneumaattiset ilma-, vesi- ja kumifenderit**
- **Arkku-, kasuuni-, pilari- ja paa-lutihtaalit**
- **Pienvenetasanteet**

Fendereillä tarkoitetaan laiturin kylkeen tai läheisyyteen kiinnitettävää aluksen törmäysenergiaa absorboivaa laitetta. Fenderin absorptio voi perustua kumin tai muun joustavan aineen kokoonpuristumiseen tai iskun pakottaman veden tai ilman liikkeisiin tai aineen viskositeettiin.

Tihtaalit ovat laiturista erillään olevia kiinteitä rakenteita alusten tilapäistä kiinnitystä tai ohjaamisen helpottamista varten.

Väyläjohteet

Maalauspinta-ala

Laituriin kiinteästi liittyvien kaiteiden sekä laiturikannen ylä- ja alapuolisten rakenteiden maalauspinta-alat.

Maalauspinta-ala

Kansirakenteiden
suojausmenetel-
mät

Laiturin kannen suojausmenetelmät. (esim. maalaus).

Päällysrakenteen
suojausmenetelmät

Kantavuustiedot

Laiturien mitoituksessa käytetään sil-lansuunnittelussa sovellettavia teo-reettisia liikennekuormia. Tukimuuri-tyyppisillä laitureilla kuormitus tarkoit-taa kuormituskaaviota vastaavaa pen-gerkuormaa. Kantavuusluokka on määritettävä laitureille tapauskohtai-sesti. Siltarekisterissä löytyy valmiina kaikki nykyiset ja vanhat kuormitus-kaaviot.

Kantavuustiedot

Arvioitu kuormitus-
taso

Kantavuusluokittelua ei sellaise-naa voida käyttää maatumityyppi-sille laitureille, joten niiden kohdalla täytyy tapauskohtaisesti määrittää kuntoon ja suunnittelukuorman pe-rustuva arvio kantavuudesta, jota kut-sutaan arvioiduksi kuormitustasoksi. Selvän kansirakenteen omaavat laitu-rit käsitellään siltojen tavoin. Kuormi-tustaso määritetään erikseen yhdelle akselille, kaksi- ja kolmeakseliselle telille sekä ajoneuvon ja yhdistelmän kokonaispainoille.

Arvioitu kuormitus-
taso

Koekuormitus	Koekuormituksesta pitää olla helposti saatavilla kuormituspäivämäärä sekä kokeessa käytetty ajoneuvokuorma-kaavio.	Silta koekuormitet- tu, Koekuormitus- kaavio
Laskettu kanta- vuus	Laskettu kantavuus on laskelmin saatu laiturin kantavuus. Tieto määritetään kannellisten laiturien osalta erikseen akselikuormalle, kahden ja kolmen akselin telikuormille sekä ajoneuvon ja yhdistelmän kokonaiskuormalle. Maatukityypistä laitureista riittää pelkkä ajoneuvon kokonaispaino.	Laskettu kantavuus
Asetuskaavion X- arvo ja ajoneu- voasetus	Mikäli kantavuuslaskenta on suoritettu ajoneuvoasetuksen mukaiselle kuormitukselle, tarvitaan laskelmista saatu kaavionmukainen akselikuorma sekä laskennassa käytetty ajoneuvoasetus-kaavio.	Asetuskaavion X- arvo, ajoneuvoase- tus
Laituriin kiinteästi liittyvät liikenne- merkit	Laituriin kiinteästi liittyviä liikenne- merkkejä voivat olla: <ul style="list-style-type: none">• Ajoneuvoväli• Nopeusrajoitus• Painorajoitus• Väistämisvelvollisuus• Kapeneva tie• Tie päättyy	Liikennemerkit sil- lalla

4 VAURIOTIEDOT

4.1 Yleistä

Tunneleiden ja laitureiden vauriotietojen kirjaaminen voidaan suorittaa Sillantarkastuskäsikirjan mukaisesti samalla tavalla kuin silloillekin. Vaurion sijainti ilmoitetaan sekä rakenteen pituus- että poikkisuunnassa.

Poikkisuuntainen sijainti ilmaistaan puoliskomerkontöjen avulla siten, että vasen puoli ilmoitetaan kirjaimella v ja oikea kirjaimella o. Jos vaurioita on kummallakin reunalla, käytetään erottimena pilkkua ja mikäli vaurioita on koko poikkileikkauksen leveydeltä, käytetään vasemman ja oikean erottimena kauttamerkkiä. Vaurion ollessa poikkileikkauksen keskellä jätetään poikkisuunnan sijaintitieto tyhjäksi.

Pituussuuntaiset osat numeroidaan tieosoitteen kasvusuunnassa. Paikannusta tarkennetaan likimääräisesti osan pituuden suhteen määritetyn desimaaliarvon ja puoliskomerkontöjen avulla. Desimaalierottimena on piste. Jatkuvan vaurion tapauksessa käytetään yhdysviivaa ja osien erottelussa pilkkua.

4.2 Tunnelien vaurioinventointi

Tunneleissa pituussuuntana käytetään tien suuntaa. Jaottelu osiin tapahtuu tieosoitteen kasvusuunnassa siten, että ensimmäisenä oleva suuaukko on numero 1 ja rakenteen vaihtuessa tai liikuntasauaman kohdalla alkaa osa numero 2 jne. Osien välimaasto tarkennetaan desimaaliluvulla, edellisen kappaleen yleisohjeen mukaisesti. Erikseen inventoitavat ajoneuvoliikenteelle soveltuvat yhdystunnelit inventoidaan tieosoitteen kasvusuunnassa vasemmalta oikealle. **Varusteiksi luettavat kahden rinnakkaisen ajoneuvotunnelin väliset jalankulkuun tarkoitetut yhdystunnelit lasketaan kuuluvaksi inventointisuunnassa oikealla olevaan tunneliin. Muut varusteeksi luettavat tilat inventoidaan sen mukaan mihin tunneliin ne kiinteästi kuuluvat.**

Vaurion poikkisuuntainen sijainti kirjataan Sillantarkastuskäsikirjan mukaisesti.

Sillantarkastuskäsikirjaan tulee lisälehtiä tunneleiden yleisimmistä vaurioista. Mikäli vauriota ei ole tulevien lisälehtien joukossa, käytetään muita käsikirjassa olevia vaurioinventointiohjeita. Myös parametristoituihin on tulossa lisäyksiä, jotka helpottavat tunnelin inventointia.

4.3 Laitureiden vaurioinventointi

Pituussuuntainen vauriopaikannus tapahtuu laitureilla niin ikään tielinjan suuntaisesti, mutta inventointi suoritetaan siten, että rannan puoleinen tuki on numero 1. Tukinumerointi kasvaa mentäessä mantereelta ulapalle. Laitureissa, jotka alkavat ulokejälkeellä numeroidaan kannen ensimmäinen tukilinja kakkoseksi ja laiturilokkeen reuna ykköseksi. Menettely on analoginen

ulokkeellisen sillan numeroinnin kanssa. Maatukityyppisen laiturin sekä ura- tai paaluseinin verhoiltujen maavaraisten laattojen oletetaan koostuvan vain yhdestä osasta (maatuesta).

Poikkisuuntaisen vaurion paikannus suoritetaan Sillantarkastuskäsikirjan mukaisesti. Jos tukilinja koostuu suur- tai teräspalkkipaaluista, voidaan niiden vaurioita inventoitaessa käyttää pilareiden tunnisteenä myös numeroita. Numerointi suoritetaan Sillantarkastuskäsikirjan mukaisesti vasemmalta oikealle. Paaluryhmiä ei eritellä samalla tavalla, vaan niiden vaurioinventointi tapahtuu käyttäen vasenta ja oikeaa

5 TUNNELEIDEN JA LAITURIEN TIETOJEN SOVITTAMINEN SILTAREKISTERIIN

5.1 Vaikutukset järjestelmään

Tunneleiden sovittaminen Siltarekisteriin vaatii jonkin verran muutoksia sekä Siltarekisterin tietokantaan että näyttöihin. Laitureiden osalta muutokset jäävät pieniksi tai jopa niin, että laiturit voitaisiin viedä rekisteriin ilman tietokanta- ja ohjelmamuutoksia.

Tunneleiden osalta muutostyöt kannattaisi tehdä niin, että siltatietojen perustaulua srtd_silta, käytettäisiin niiden tietojen osalta, jotka sinne soveltuisivat. Lisäksi tunneleille täytyisi tehdä ainakin yksi tai useampia lisätauluja, jonne vietäisiin ne tunneleille ominaiset tiedot, joita ei nykyisestä srtd_silta-taulusta löydy.

Siltarekisterin näyttöihin tämä vaikuttaisi siten, että srtd_silta-tauluun tulevien tietojen osalta mitään muutostyötä ei tarvittaisi, mutta uuden tai uusien tunnelitieto-taulujen osalta tarvitaan uusia näyttöjä. Alustavan arvion mukaan nämä näytöt kannattaisi laittaa Siltatiedot-sovellukseen omaksi tietoryhmäkseen eli siten, että tunnelinäyttöihin siirryttäisiin Siltatiedot-sovelluksen vasemmassa reunassa olevasta painikkeesta.

Vauriokirjauksia varten ei tarvita uusia tietorakenteita eikä näyttöjä, vaan nykyisiä tarkastus- ja vauriotauluja ja -näyttöjä voidaan hyödyntää sellaiseen.

Tunnelien koostaminen 'tunneliryhmäksi' saattaa myös vaatia muutoksia nykyiseen Siltaryhmä-näyttöön tai jopa kokonaan uuden näytön tekemistä.

Raportointisovellukseen aiheutuu jonkin verran muutoksia. Todennäköisintä on, että ainakin tunneleille kannattaa tehdä yksi tai useampi oma raportti.

Parametrisovellukseen kohdistuu myös pieniä muutostarpeita jos kaikkia tunneliparametreja ei voida hoitaa lisäämällä arvoja vanhoihin parametritauluihin.

Tähän työhön sisältyvä osatehtävä on myös muutoksen aiheuttamien mahdollisten sivuvaikutusten kartoitus ja niiden ehkäiseminen. Näitä vaikutuksia ovat esim. muutostarpeet osatietokantoihin.

5.2 Työmäärä

Tunnelien ja laiturien sovittaminen Siltarekisteriin vaatisi siis yhdessä asiakkaan kanssa tehtävän teknisen suunnitteluvaiheen, jossa lopullisesti päätettäisiin miten uudet rakenteet otetaan mukaan, tietokannan muutostöistä sopimisen sekä näyttö-layoutien sopimisen. Tämä ja varsinainen toteutustyö vaatisi konsulttityötä ehkä n. 35–45 työpäivää. Tekninen suunnitteluvaihe

vaatisi myös asiakkaalta usean päivän työpanosta. Kokonaisuudessaan muutosten vaatima määrittely- ja ohjelmointityö maksaisi noin 30 000 €.

Tähän työmäärään ei vielä ole laskettu uuden datan eli tunneli- ja laituritietojen viemistä sekä niiden vaatimien uusien parametriarvojen syöttämistä tietokantaan.

6 VIITTEET

- /1/ Drift och vedlikehold av vegtunnelr, NVF Rapport nr 7:1996 Utvalg nr 61: Broer og tunneler, Undergruppe för tunneler
- /2/ Mika Poskiparta, Turun tiepiirin yleisen laiturien kunnossapitoselvitys ja laiturikortiston laadinta. Turun ammattikorkeakoulu. Insinööriyö 2002.
- /3/ Puranen, Ulla. 2004. Tiehallinnon keskushallinto. Helsinki. Subjekti: "tunnelit ja laiturit" [yksityinen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: torsten.lunabba@tieliikelaitos.fi. Lähetetty 3.2.2004. Liitetiedosto: "Lunabba.xls"
- /4/ Vehviläinen, Matti. 2004. Tiehallinto, Turun tiepiiri. Helsinki. Puhelinhaastattelu 5.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /5/ Laaksonen, Timo. 2004. Tiehallinto, Turun tiepiiri. Helsinki. puhelinhaastattelu 7.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /6/ Sirola, Pentti. 2004, Tiehallinto Uusimaa. Helsinki. puhelinhaastattelu 7.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /7/ Puharinen, Jarmo. 2004, Tiehallinto Uusimaa. Helsinki. puhelinhaastattelu 7.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /8/ Stensvold, Børre. 2003, Vegvesen. Helsinki. puhelinhaastattelu 12.12.2003. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /9/ Grindland, Olav. 2003. Vegvesen. Helsinki. Puhelinhaastattelu 12.12.2003. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /10/ Freiholtz, Brent. 2003. Ruotsin tielaitos. Helsinki. Puhelinhaastattelu 12.12.2003. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /11/ Eriksson, Bosse. 2003. Ruotsin tielaitos. Helsinki. Puhelinhaastattelu 12.12.2003. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /13/ Salmi, Lauri. 2003. Tiehallinto, Uusimaa. Helsinki. Puhelinhaastattelu 18.12.2003. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /14/ Wessman, Kari. 2004. Tiehallinto, Turku. Helsinki. Puhelinhaastattelu 5.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

- /15/ Teräsvirta, Matti. 2004. Tiehallinnon keskushallinto. Helsinki. Puhelinhaastattelu 5.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /16/ Wallius, Erkki. 2004. Lauttavarustamo. Helsinki. Puhelinhaastattelu 7.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /17/ Viitanen, Mikko. 2004. Turun yliopisto marenkulkualan tutkimus- ja kehittämiskeskus. Puhelinhaastattelu 8.1.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /18/ Lauttavarustamo, Lauttapaikat, päivitetty: 9.6.2003 [viitattu 12.2.2004] saatavissa:
<http://netta.tieliikelaitos.fi/palveluryhmat/lauttavarustamo/lauttapaikat/>
- /19/ Tiehallinto, Lossipaikat, päivitetty: 9.12.2003 [viitattu 5.3.2004] saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi/alk/index.html>
- /20/ Hukkanen Pasi. 2004. Tiehallinto, Kaakkois-Suomen tiepiiri. Puhelinhaastattelu 8.3.2004. Haastattelijana: Torsten Lunabba, Tieliikelaitos. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- /21/ J. Komsa. 1979. RIL 123, Vesirakenteiden suunnittelu. Gummerus, Jyväskylä.
- /22/ K. Mannola, L. Pitkälä. 1975. RIL 94, Liikenne ja väylät. Iisalmen sanomat Oy

7 LIITTEET

- Liite 1 Tunnelit tierekisterissä.
- Liite 2 Lossilaiturit tierekisterissä.
- Liite 3 Erilliset laiturit tierekisterissä.
- Liite 4 Täydennetyt parametrilistat.
- Liite 5 Sillantarkastuskäsikirjan lisälehdet.

TUNNELIT TIEREKISTERISSÄ

Tunnelin nimi	Tiepiiri	Tienro	Tieosa	Etäisyys tieosan alusta	Tietyyppi	Kunta	Toiminnallinen- luokka	Kunnossapito- luokka	KVL	Pituus [m]
Isokylän tunneli	Turku	1	24	500	1	Salo	Valtatie	Normaalisti aina paljaina (1s)	9073	435
Isokylän tunneli	Turku	1	24	500	1	Salo	Valtatie	Normaalisti aina paljaina (1s)	9073	435
Karkuvuoren tunneli	Häme	9	204	2003	1	Tampere	Valtatie	Normaalisti aina paljaina (1s)	27227	
Karkuvuoren tunneli	Häme	9	204	2030	1	Tampere	Valtatie	Normaalisti aina paljaina (1s)	27227	
Kehä II tunneli	Uusimaa	102	3	1349	1	Espoo	Seututie	Normaalisti aina paljaina (1s)	12056	485
Kehä II tunneli	Uusimaa	102	3	1851	1	Espoo	Seututie	Normaalisti aina paljaina (1s)	12056	485
Fiskarin tunneli	Uusimaa	104	1	1993	1	Pohja	Seututie	Osan talvea lumipintaisena (1b)	616	
Fiskarin tunneli	Uusimaa	104	1	2135	1	Pohja	Seututie	Osan talvea lumipintaisena (1b)	616	
Kuparivuoren tunneli	Turku	189	3	215	1	Naantali	Seututie	Normaalisti aina paljaina (1s)	9779	300

LOSSILAITURIT TIEREKISTERISSÄ

Sijainti	Tiepiiri	Tie- Numero	Tieosa	Etäisyys tieosan alusta	Kunta	Toiminnallinen- luokka	Kunnossapito- luokka	KVL
Paraisten lauttaranta	Turku	180	7	0	Parainen	Seututie		1534
Prostvikin lauttaranta	Turku	180	8	0	Nauvo	Seututie	1b	1709
Nauvon lauttaranta	Turku	180	13	0	Nauvo	Seututie		715
Retaisten lauttaranta	Turku	180	14	0	Korppoo	Seututie	II	681
Vartsalan lauttaranta	Turku	192	13	0	Kustavi	Seututie		696
Pohjois-Vartsalan lauttaranta	Turku	192	14	0	Kustavi	Seututie	II	696
Lauttakalturin reuna	Kaakkois- Suomi	468	9	0	Savonlinna	Seututie	II	140
Kalturin reuna	Savo-Karjala	482	10	0	Liperi	Seututie	II	316
Riutunkari	Oulu	816	4	0	Oulunsalo	Seututie		592
Huikku/1	Oulu	816	5	0	Hailuoto	Seututie	II	551
Laiturin reuna	Uusimaa	1580	6	4524	Pernaja	Yhdystie	II	242
Korppoon lauttaranta	Turku	1800	3	0	Korppoo	Yhdystie		206
Houtsarin lauttaranta	Turku	1800	4	0	Houtskari	Yhdystie	III	237
Lövö, N:o T-L-14	Turku	1830	3	0	Dragsfjärd	Yhdystie		386
Lövön lauttaranta	Turku	1830	4	0	Dragsfjärd	Yhdystie	II	424
Kokkila, N:o T-L-1	Turku	1835	3	0	Halikko	Yhdystie		363
Kokkilan lauttaranta	Turku	1835	4	0	Halikko	Yhdystie	III	260
Hämmärönsalmen lautta,Airismaa	Turku	1890	3	0	Rymättylä	Yhdystie		163
Hämmärönsalmen lautta,Aaslaluo	Turku	1890	4	0	Rymättylä	Yhdystie	III	208
Teersalon laivalaituri	Turku	1931	2	6457	Velkua	Yhdystie	II	450
Kalturin reuna	Savo-Karjala	5100	4	0	Kontiolahti	Yhdystie	III	257
Puutossalmi, N:o L-1	Savo-Karjala	5370	4	0	Vehmersalmi	Yhdystie	II	948
Södersund maatuen etereuna	Vaasa	6732	4	0	Maalahti	Yhdystie	III	408
Skäldön lauttapaikka L-3	Uusimaa	11039	1	0	Tammisaari	Yhdystie	II	611
Kivimo N:o T-L-17	Turku	12003	2	0	Houtskari	Yhdystie		237
Kivimon lauttaranta	Turku	12003	3	0	Houtskari	Yhdystie	III	237
Mossala N:o T-L-18	Turku	12003	4	0	Houtskari	Yhdystie		159
Mossalan lauttaranta	Turku	12003	5	0	Houtskari	Yhdystie	III	187
Wattkast N:o T-L-26	Turku	12012	2	0	Korppoo	Yhdystie		77

Sijainti	Tiepiiri	Tie- Numero	Tieosa	Etäisyys tieosan alusta	Kunta	Toiminnallinen- luokka	Kunnossapito- luokka	KVL
Högsarin lossiranta	Turku	12019	2	0	Nauvo	Yhdystie		70
Höhsarin lossiranta	Turku	12019	3	0	Nauvo	Yhdystie	III	65
Vånon puoleinen ranta	Turku	12027	2	0	Parainen	Yhdystie		365
Mielisholman puoleinen ranta	Turku	12027	3	0	Parainen	Yhdystie	III	365
Ulkoluoto N:o T-L-29	Turku	12084	2	0	Särkisalo	Yhdystie		347
Ulkoluoto	Turku	12084	3	0	Särkisalo	Yhdystie	III	177
Iniön lauttaranta, Auroralautta	Turku	12230	1	0	Iniö	Yhdystie	III	122
Skagenin lossiranta	Turku	12230	2	0	Iniö	Yhdystie		115
Skagenin lossiranta	Turku	12230	3	0	Iniö	Yhdystie	III	122
Keistiön lossiranta	Turku	12230	3	4600	Iniö	Yhdystie	III	62
Pinoperä N:o T-L-22	Turku	12241	3	0	Taivassalo	Yhdystie	III	100
Teersalon laivalaituri	Turku	12246	1	0	Velkua	Yhdystie		112
Palvan laivalaituri	Turku	12246	2	0	Velkua	Yhdystie	III	128
Velkuan lossiranta	Turku	12246	3	0	Velkua	Yhdystie		66
Velkuanmaan lossiranta	Turku	12246	3	940	Velkua	Yhdystie		66
Kuparonvirta N:o 015	Kaakkois-Suomi	15147	2	0	Mikkeli	Yhdystie	III	80
Rongonsalmi N:o 014	Kaakkois-Suomi	15169	6	4330	Puumala	Yhdystie		40
Kalturin reuna	Kaakkois-Suomi	15169	6	4690	Puumala	Yhdystie		40
Kietävälänvirta lautta N:o 11	Kaakkois-Suomi	15176	3	0	Puumala	Yhdystie	III	112
Kalturin reuna	Savo-Karjala	15555	1	1245	Rääkkylä	Yhdystie	III	115
Kalturin reuna	Savo-Karjala	15828	2	0	Juuka	Yhdystie	III	154
Eskilsö N:o V-L-3	Vaasa	17065	1	761	Närpiö	Yhdystie		176

ERILLISET LAITURIT TIEREKISTERISSÄ

Nimi	Tiepiiri	Tienumero	Tieosa	Etäisyys tieosan alusta	Kunta	Toiminnalli- nen- luokka	Kunnossapito- luokka	KVL	Sijainti tiehen nähden
Nauvon lauttaranta	Turku	180	8	0	Nauvo	Seututie	1b	1709	Tien päässä
Vuosnaisten P-alue	Turku	192	14	6300	Kustavi	Seututie	II	268	Tien oikealla puolella
Bärosundi laituri Y6	Uusimaa	1104	1	7502	Inkoo	Yhdystie	II	527	Tien päässä
Y-12 Kalkkiranta	Uusimaa	1533	1	5910	Sipoo	Yhdystie	1b	1487	Tien oikealla puolella
Y-7 Spjutsund	Uusimaa	1534	2	7754	Sipoo	Yhdystie	II	603	Tien päässä
Y-8 Kabböle	Uusimaa	1580	6	4524	Pernaja	Yhdystie	II	242	Tien päässä
Houtskarın lauttar.	Turku	1800	4	0	Houtskari	Yhdystie	III	237	Tien päässä
Hangan P-alue	Turku	1890	4	5300	Rymättylä	Yhdystie	III	84	Tien oikealla puolella
Laupusten lauttar.	Turku	1922	1	7070	Kustavi	Yhdystie	III	130	Tien päässä
Y-1 Padvan laituri	Uusimaa	11001	2	9913	Tammisaari	Yhdystie	III	126	Tien päässä
Y-3 Baggön laituri	Uusimaa	11039	1	6124	Tammisaari	Yhdystie	II	142	Tien päässä
Y-2 Skäldön laituri	Uusimaa	11044	1	1044	Tammisaari	Yhdystie	III	36	Tien päässä
Y-13 Boxin laituri	Uusimaa	11049	1	6653	Tammisaari	Yhdystie	III	163	Tien päässä
Rösundin laituri Y-4	Uusimaa	11053	1	4935	Tammisaari	Yhdystie	III	194	Tien päässä
Sandnäsuddin Y-5	Uusimaa	11054	1	3782	Tammisaari	Yhdystie	III	85	Tien päässä
Gumbostrandin Y-11	Uusimaa	11677	1	2122	Sipoo	Yhdystie	1b	1070	Tien päässä
Styrjön laituri Y14	Uusimaa	11860	1	7812	Porvoo	Yhdystie	III	364	Tien päässä
Backstensstrandi Y-9	Uusimaa	11887	1	1540	Pernaja	Yhdystie	III	174	Tien päässä
Tallbackan Y-10	Uusimaa	11928	1	1340	Ruotsinpyhtää	Yhdystie	III	73	Tien päässä
Norrskatan lauttar.	Turku	12007	1	0	Korppoo	Yhdystie	III	120	Tien päässä
Kirjaisten laiturit	Turku	12023	2	6500	Nauvo	Yhdystie	III	72	Tien päässä
Rosalan laituri	Turku	12052	1	0	Dragsfjärd	Yhdystie	III	124	Tien päässä
Hiittisten laituri	Turku	12052	1	9520	Dragsfjärd	Yhdystie	III	98	Tien päässä
Långnäsin lauttar.	Turku	12054	1	0	Dragsfjärd	Yhdystie	III	133	Tien päässä
Hangan laituri	Turku	12134	1	76	Rymättylä	Yhdystie	III	7	Tien päässä
Iniön lauttaranta	Turku	12230	1	0	Iniö	Yhdystie	III	122	Tien päässä
Keistiön laituri	Turku	12230	3	4600	Iniö	Yhdystie	III	62	Tien päässä

PARAMETRILISTAT

1. Tarkastustyyppi		
11	Vastaanottotarkastus	VOT
12	Vuositarkastus	VT
13	Yleistarkastus	YT
14	Perustarkastus	PT
15	Erikoistarkastus	ET
16	Sukellustarkastus	ST
17	Tehostettu tarkkailu	TT

2. Historiallinen merkittävyys		
11	Ei merkittävä	
12	Merkittävä	
13	Museosilta	

3. Ympäristörasitus		
11	Maaseutu	
12	Kaupunki	
13	Teollisuus	
14	Meri	

4. Tarkastusvälineet		
11	Siltakurki	
12	Vene	
13	Tikkaat	
14	Kiikari	
15	Valaisin	
16	Vaaituskoje	
17	Kahluupuku	
18	Sukeltaja	
19	Henkilönostin	

11. Kiireellisyysluokka		
10	Korjataan heti	
11	Korjataan 2 vuoden kuluessa	
12	Korjataan 4 vuoden kuluessa	
13	Korjataan myöhemmin	
14	Ei korjata ollenkaan	

13. Kuntoluokka		
0	Uuden veroinen	
1	Hyvä	
2	Välttävä	
3	Huono	
4	Erittäin huono	

5. Käytöstäpoistamissy		
8	Luokittelematon	
11	Käyttöikä saavutettu	
12	Päällysrakenne uusittu kunnon takia	
13	Päällysrakenne uusittu kantavuuden takia	
14	Päällysrakenne uusittu kapeuden takia	
15	Purettu, tilalle rakennettu uusi silta	
16	Purettu, tilalle rakennettu rumpu	
17	Purettu	
18	Tie lakkautettu	
19	Otetettu kunnan hoitoon	
20	Otetettu VR:n hoitoon	
21	Jäänyt yksityistielle	
22	Muu omistajanvaihdos	

7. Rakenneosan materiaali		
11	Betoni	B
12	Teräs	T
13	Puu	P
14	Kivi	K
31	Ruostumaton teräs	RST
15	Alumiini	AL
16	Bitumi	BI
17	Kumibitumi	KB
18	Kumi	KU
19	Muovi (PVC, PE)	MU
33	Polymeerimodifioitu sementtilaasti	PMC
20	Polymeerisementtibetoni	PCC
21	Polymeerikomposiitti	PC
22	Muu polymeeri	PM
32	Hiilikuitu	HIK
23	Asfalttibetoni	AB
29	Pehmeä asfalttibetoni	PAB
24	Valuasfaltti	VA
25	Öljysora	ÖS
26	Turve	TV
27	Nurmi	NU
28	Sora	SR
30	Soratien pinta	SOP

14. Vaurioluokka		
1	Lievä	
2	Merkittävä	
3	Vakava	
4	Erittäin vakava	

6. Rakenneosa			
100	ALUSRAKENNE	316	Vinoköysi
101	Peruslaatta	317	Päälysrakenteen sauma
102	Arkku	318 Vahvistettu tunnelikatto/ -seinä	
103	Antura	319 Kalliopinnasta irti oleva verhous	
104	Kantamuri	320 Kalliopinnassa oleva verhous	
105	Sivumuri	321 Kalliopultti	
106	Etumuri	322 Suuaukkorakenne	
107	Tukiseinä		
108	Siipimuri	400	PÄÄLLYSTEET
109	Otsamuri	401	Päälyste
110	Laakeritaso	402	Päälysteen sauma
111	Laakeripalkki		
112	Niska	500	MUU PINTARAKENNE
113	Alusrakenteen reunapalkki	501	Suojakerros
114	Ukkopylväs	502	Vedeneristys
115	Pilarituki	503	Kansilaatan yläpinta
116	Paalutuki	504	Pintarakenteen sauma
117	Seinämainen tuki	505 Lämpöeriste	
118	Vinotuki		
119	Ankkurointi		
120	Alusrakenteen reunakaista	600	KAITEET
121	Alusrakenteen sauma	601	Kaidepylväs
122	Hirsiarina	602	Siltakaiteen johde ja säleet
123	Kynnysparru	603	Tiekaiteen johde
124 Uraseinä		604	Suojaverkko tai suojalevy
125 Paaluseinä		605	Tuiskukaide
126 Maavarainen laatta		606	Melukaide
127 Tunnelikanta		607	Yläjohteen liikuntajatkos
		608	Matala sillankaide
200	REUNAPALKKIRAKENTEET		
201	Reunapalkki		
202	Reunakaista	700	LIIKUNTASAUMLAITTEET
203	Reunapalkin liikuntasauma	701	Liikuntasaumalaite
204	Juurikoroke	702	Massaliikuntasauma
		703	Tukikaista
300	MUU PÄÄLLYSRAKENNE		
301	Kansilaatta	800	MUUT VARUSTEET
			LAITTEET
302	Pääkannattaja, palkki	803	Laakeri
303	Pääkannattaja, kaari	804	Nivel
304	Pääkannattaja, holvi	805	Syöksytörvi
305	Pääkannattaja, kotelo	806	Tippuputki, tippureikä
306	Pääkannattaja, ristikko	807	Salaoja
307	Pääkannattaja, putki	808	Kosketussuoja, meluseinä
308	Sekundäärinen pituuskannattaja	809	Reunus sillalla
309	Poikkikannattaja	810	Valaisin
310	Poikkiside	811	Kaapelihylly
311	Vinoside	812	Suojaputki
312	Pyloni	813	Liikennemerkki
313	Riippuköysi	814	Hoitosilta
314	Pidätinköysi	815	Hoitosillake
315	Riipputanko	816	Tikkaat
		817	Kulkuaukon ovi
		818	Panostila
		819	Panoskoukku
		820	Vedenpoistoputki
		821	Tarkkailupiste
		822	Kontaktitappi
		823	Tippulista
		824 Sulkupuomi	
		825 Poistumistie	
		826 Poistumistien valo	
		827 Hätävalaistus	
		828 Alkusammutuslaite	
		829 Hätäpuhelin	
		830 Valvontakamera	
		831 Ilmanvaihtopuhallin	
		832 Ilmanvaihtokanava	
		833 Generaattori	
		834 Pumppaamo	
		835 Ovi tai luukku	
		836 Paloposti	
		837 Yhdystunneli	
		838 Työtunneli	
		900	SILTAPAIKAN RAKENTEET
		901	Etuluiska
		902	Keila
		903	Tie siltapaikalle
		904	Tieluiska
		905	Reunus tiellä
		906	Pintavesikaivo
		907	Pintavesiputki
		908	Pintavesikouru
		909	Oja
		910	Pengerkaide
		911	Portaat
		912	Sauma
		913	Välituen eroosiosuojaus
		914	Kivisilmä
		915 Tihtaali	
		916 Pollari	
		917 Poiju	
		918 Törmäyssuoja	
		919 Häikäisyysuoja	
		920 Korkeusrajoitin	
		921 Portaali	
		922 Liikennevalo	
		923 Kaistaopaste	
		924 Informaatiotaulu	
		925 Tekninen tila	
		926 Sadevesiviemäri	
		927 Jätevesiviemäri	
		928 Tarkastuskaivo	

8. Vauriotyyppi		
11	Rapautuminen	m2
12	Halkeilu	m
13	Ruostuminen	m2
14	Vesivuoto	m2
15	Verkkohalkeilu	m2
16	Purkautuminen	m2
17	Kuluma	m2
18	Valuvika	m2
19	Eroosioaurio	m2
20	Deformaatio	m2
21	Lahoaminen	m2
22	Hilseily	m2
23	Kupliminen	m2
24	Taipuma	mm
25	Murtuma	kpl
26	Lohkeama	m3
27	Painuma	mm
28	Siirtymä	mm
29	Sortuma	m3
30	Löystymä	kpl
31	Irtoama	kpl
32	Tukos	kpl
33	Kiertymä	kpl
34	Kokoonpuristuma	mm
35	Puuttuminen	kpl
36	Lommahdus	mm
37	Töhräys	m2
38	Ulkonäkövirhe	kpl
39	Liian matala	mm
40	Liian lyhyt	m

9. Vaurion syy	
100	Ympäristö tai ikääntyminen
101	Pakkasvaurio
102	Kloridien vaikutus
103	Karbonatisoituminen
104	Ilmansaasteet
200	Kuormitus
201	Liikennekuorma
202	Jääkuorma
203	Virtauspaine
204	Maanpaine
205	Tukien liikkeet
206	Lämpöliike
207	Kutistuminen
208	Viruminen
209	Paineakuorma
300	Kuluminen
301	Kuluminen / liikenne
302	Kuluminen / jää
303	Kuluminen / virtaus
400	Eroosio
500	Onnettomuus
501	Törmäys
502	Tulva
503	Tulipalo
600	Suunnitteluvirhe
601	Perusratkaisuvirhe
602	Detaljisuunnitteluvirhe
603	Materiaalinvalintavirhe
700	Rakennusvirhe
701	Työvirhe
702	Materiaalivirhe
703	Elementin valmistusvirhe
800	Kunnossapitovirhe
801	Puhtaanapitovirhe
802	Huoltovirhe
803	Kp-kaluston törmäys
900	Ilkivalta

12. Tarkastuskommentti; x = kirjattava vauriona**Hoitoon liittyvät kommentit**

- 11 Sillan kannella on hiekkaa
- 12 Reunapalkkien päällä on hiekkaa
- 13 Liikuntasaumoissa on hiekkaa
- 14 Syöksytorvien ritilät ovat tukossa
- 15 Laakeritasoilla on epäpuhtauksia
- x 16 Avonaisia halkeamia päällysteessä
- x 17 Purkautumia tai reikiä päällysteessä
- x 18 Kaiteissa on naarmuja
- x 19 Tippuputket ovat tukossa
- x 20 Tippureiät ovat tukossa
- 21 Luiskan pintavesikouru on tukossa
- 22 Vesi ei ohjaudu pintavesikouruun
- 23 Pengerkaiteen alla on vettä pidättävä maavalli
- 24 Keilaverhouksen päällä on hiekkaa
- x 25 Kynnys sillan ja penkereen rajakohdassa
- 26 Kasvillisuus rajoittaa näkemää
- 27 Keiloissa kasvaa vesakkoa
- 28 Siltapaikka on siistittävä

29 Liikenteen opastus puutteellinen**30 Poistumistiellä esteitä****Ylläpitoon liittyvät kommentit**

- 31 Sillalla on liikaa päällystekerroksia
- 32 Päällystemateriaali on väärä
- x 33 Päällyste puuttuu tulopenkereiltä
- x 41 Tippureiät puuttuvat - ovat tarpeen
- 42 Laakerien vierintäpinnat on rasvattava
- 51 Sumupaalut puuttuvat
- x 52 Pengerkaiteet ovat liian lyhyet
- x 53 Pengerkaiteet ovat liian matalat
- 54 Pengerkaiteen päästä puuttuu viiste
- x 55 Pengerkaiteet puuttuvat
- x 56 Johteiden epäjatkuvuuskohta ukkopylvään kohdalla
- 57 Tiekaiteen johde on liian alhaalla
- x 58 Korkean sillankaiteen päästä puuttuu viiste
- x 59 Väärä kaidetyyppi (kirjataan puutteena)
- 60 Kulmateräskaitteet
- x 71 Pintavesikourut puuttuvat - ovat tarpeen
- x 72 Luiskaan on rakennettava portaat
- 73 Kuivatus ei toimi sillan alla
- 81 Uomassa on puutavarajätteitä
- 82 Uoman perkaus on tarpeen

Investointeihin liittyvät kommentit

- 91 Silta on liian kapea
- 92 Kevyen liikenteen kaistan tarve on ilmeinen
- 93 Tien geometria rajoittaa näkymää

10. Korjaustoimenpide		ALV = 0 %		
Hinnat ilman yhteiskustannuksia		euroa / yksikkö		
		Yksikkö	min	max
11	Seuranta			
100	Betonirakenteet			
101	Reunapalkin uusiminen	m	400	600
102	Rakenteen korjaaminen valamalla	m ³	700	900
103	Teräs- tai hiilikuitulevyjen liimaaminen	m ²	750	1500
104	Raudoituksen lisääminen	kg	6	10
105	Paikkaus ilman muotteja	m ²	350	450
106	Paikkaus muottien avulla	m ²	350	450
107	Ejektointi	m ²	60	80
108	Betonipinnan ruiskubetonointi	m ²	60	85
109	Betonirakenteen ruiskubetonointi	m ²	75	100
110	Halkeaman injektointi epoksilla	m	80	120
111	Sementti-injektointi	m	50	70
112	Injektointibetonointi	m ³	300	400
113	Halkeaman sulkeminen imeyttämällä	m	12	18
114	Betonipinnan puhdistus	m ²	8	10
115	Betonipinnan pinnoitus	m ²	40	60
116	Betonipinnan impregnointi	m ²	17	25
117	Tartuntaterästen ankkurointi	kpl	20	35
118	Betonirakenteen katodinen suojaus	m ²	200	300
119	Betonin uudelleenalkalointi	m ²	60	80
120	Inhibointi	m ²	30	40
200	Teräsrakenteet			
201	Kaiteen uusiminen	m	140	165
202	Teräsosan uusiminen	kg	10	15
203	Teräsputkisillan uusiminen	kg	10	15
204	Teräsosien vahventaminen	m ²	200	250
205	Kaidepylvään juuren kunnostus	kpl	40	65
206	Teräspalkin ylälaipan kunnostus	m	60	80
207	Paikkausmaalaus	m ²	80	120
208	Uusintamaalaus	m ²	45	75
209	Laakerin huoltokäsittely	kpl	120	150
210	Laakerin uusiminen	kpl	400	4000
211	Kuuma- tai ruiskusinkitys	m ²	50	85
212	Teräsputken katodinen suojaus	kpl	12000	17000
213	Laakerin asennon korjaaminen	kpl	300	500
214	Kosketussuojaseinämän teko	m	600	700
215	Johteen uusiminen	m	30	40
216	Kaiteen oikominen	m	50	70
217	Teräsosan oikominen	m	50	70
218	Pengerkaiteen teko tai uusiminen	m	35	45
219	Teräsputken lisäsuojaus	m ²	60	100
300	Puurakenteet			
301	Puurakenteen vahventaminen, tukeminen tai kunnostus	m ³	450	550
302	Puukannen uusiminen	m ²	300	370
303	Puukannen vahventaminen teräslevyllä	m ²	140	170

304	Halkeaman injektointi epoksilla	m	70	110
305	Liimapuupalkin pinnoitus	m ²	30	40
306	Puukaiteen korjaaminen	m	25	35
400	Kivirakenteet			
401	Betonin verhoaminen kivellä	m ²	160	200
402	Halkeaman injektointi	m	70	110
403	Kivipinnan puhdistus		12	15
404	Kivirakenteen manttelointi	m ³	400	600
405	Kivirakenteen uusiminen	m ³	600	900
406	Pulttaus	kpl	30	40
407	Kivirakenteen saumaus	m	12	16
408	Ankkuripultitus	kpl	100	150
409	Tiivistysinjektointi	m2	100	300
410	Lisälouhint	m3	50	150
411	Pikatulppaus	kpl	20	100
412	Eristysrakenteen korjaus	m2	100	200
413	Eristysrakenteen uusiminen	m2	100	200
414	Ruiskubetonisalojan korjaus	m	25	70
415	Kalliopinnan, ruiskubetonointi	m2	100	500
500	Kuivatuslaitteet			
501	Tippuputken teko päällysrakenteeseen	kpl	80	120
502	Tippureiän teko kaidepylvään juureen	kpl	12	15
503	Sillan reunan varustaminen salaojalla	m	40	50
504	Sillan varustaminen poikittaisella salaojalla	m	40	50
505	Liikuntasauvan ja laakeritason varustaminen vedenjohtolaitteilla	m	70	90
506	Tippuputken jatkaminen	kpl	60	80
507	Syöksytörmän teko (yläosa)	kpl	200	250
508	Syöksytörmän jatkaminen	m	80	130
509	Pintavesien ohjauslaitteiden teko	m	25	35
510	Luiskan pintavesiputken teko	m	60	70
511	Luiskan pintavesikourun teko	m	30	40
512	Kivisilmän teko	kpl	70	100
513	Pengersalaojan teko	m	25	35
514	Tippuputken avaus	kpl	20	25
515	Tippuputken yläpään tiivistäminen	kpl	40	50
516	Syöksytörmän yläpään tiivistäminen	kpl	40	50
517	Varusteen korjaaminen	kpl	40	400
518	Varusteen uusiminen	kpl	60	600
519	Tippulistan kiinnitys	m	8	10
600	Saumarakenteet			
601	Liikuntasauvalaitteen kunnostus	m	120	200
602	Liikuntasauvalaitteen uusiminen	m	600	1200
603	Liikuntasauvan uuden uusiminen	m	120	160
604	Massaliikuntasauvan teko	m	400	500
605	Reunapalkin liikuntasauvan sulkeminen	kpl	400	500
606	Reunapalkin liikuntasauvan tiivistäminen	kpl	100	150
607	Reunapalkin ja päällyst. väl. sauman tiivistäminen	m	17	20
608	Päällysrak. elementtien väl. sauman tiivistäminen	m	17	25
609	Sillan ja penkereen rajan tai muun			

	päälysteen liikuntasauaman kunnostus	m	20	25
610	Tukikaistan korjaaminen	m	150	200
700	Vedeneristykset ja päälysteet			
701	Pintarakenteiden uusiminen	m ²	110	150
702	Päälystekerrosten uusiminen	m ²	25	35
703	Kulutuserroksen uusiminen	m ²	18	30
704	Vedeneristuksen paikkaaminen	m ²	200	350
705	Päälysteen halkeaman sulkeminen	m	12	16
706	Päälysteen paikkaaminen, myös urapaikkaus	m ²	40	50
707	Ohutkerrospäälystehalkeaman sulkeminen	m	15	20
708	Ohutkerrospäälysteen paikkaus	m ²	60	90
709	Ohutkerrospäälysteen uusiminen	m ²	60	90
710	Puukannen päälystäminen	m ²	60	80
800	Siltaan liittyvät rakenteet			
801	Verhouksen saumaaminen	m	7	10
802	Kiviheitokeverhouksen teko	m ²	25	35
803	Kiviverhouksen teko	m ²	120	150
804	Betoni-laattaverhouksen teko	m ²	50	60
805	Betonikiviverhouksen teko	m ²	50	60
806	Turveverhouksen teko	m ²	25	30
807	Nurmiverhouksen teko	m ²	25	30
808	Molskotti tai sepeliverhouksen teko	m ²	20	25
809	Kenttäkiviverhouksen teko	m ²	30	40
810	Kivikorirakenteiden teko	m ²	100	160
811	Kivikoripatjan teko	m ²	50	80
812	Tukimuurin teko	m ²	100	160
813	Tulopenkereen korjaaminen	m ²	50	150
814	Eroosioaurion korjaaminen	m ²	25	50
815	Pengerrys- ja täyttötööt	m ³	25	50
816	Uoman perkaus ja kaivutyöt	m ³	25	50
817	Luiskan portaan teko	m	100	150
818	Tulopenkereen päälystäminen	m ²	18	30
819	Pensasverhouksen teko	m ²	40	80
900	Raskaat toimenpiteet			
901	Sillan leventäminen	m ²	1200	1700
902	Kantavuuden parantaminen	m ²	200	300
903	Liikenneteknisen poikkileikkauksen muuttaminen	m ²	100	150
904	Päälysrakenteen uusiminen	m ²	600	850
905	Sillan uusiminen	m ²	1300	1600

TUNNELIEN VAURIOLUOKITUSTAULUKOT SILLANTARKASTUSKÄSIKIRJAAN

Taulukko 2_T. Tunnelien ruiskubetonoinnin vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Ruiskubetonipinta
1	Ruiskubetonipinnassa on verkkohalkeilua.	A
2	Ruiskubetonipinnassa on halkeilua, josta voi aiheutua pienten ruiskubetonikappaleiden irtoamista.	B
3	Ruiskubetonipinta on halkeillut niin pahoin, että siitä irtoilee kappaleita tai levyjä, jotka eivät kuitenkaan voi pudota ajoradalle.	C
4	Ruiskubetonipinta on halkeillut tai lohkeillut niin pahoin, että siitä irtoilee kappaleita tai levyjä, jotka voivat pudota ajoradalle.	D

- A Vaurioita seurataan tulevissa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (11)
- B Ruiskubetonin kiinnipysyminen tarkastetaan vasaralla koputtelemalla. Palkalliset vauriot korjataan ruiskubetonimalla, kiireellisyysluokka yleensä 12. Laajempien vaurioiden osalta menetellään kohdan C mukaisesti. (415)
- C Tehdään erikoistarkastus, jossa vaurioiden laajuus ja korjaustoimenpiteet määritetään. Mahdollisten muiden toimenpiteiden ohella pääasiallinen korjaustoimenpide on ruiskubetonoinnin uusiminen. Kiireellisyysluokka yleensä 11. (415)
- D Vaurio vaarantaa jo liikenneturvallisuuden ja vaurioiden korjaamiseen on ryhdyttävä pikaisesti. Tehdään erikoistarkastus, jonka perusteella suunnitellaan vaurioituneiden alueiden peruskorjaus. Mahdollisten muiden peruskorjaukseen kuuluvien toimenpiteiden ohella pääasiallinen korjaustoimenpide on ruiskubetonoinnin uusiminen. Kiireellisyysluokka 10. (415)



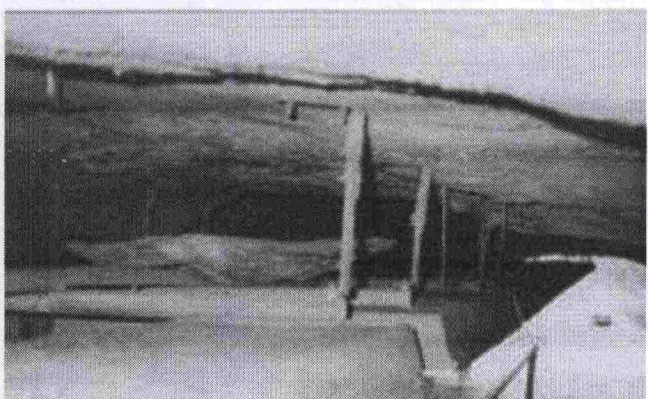
1



2



3

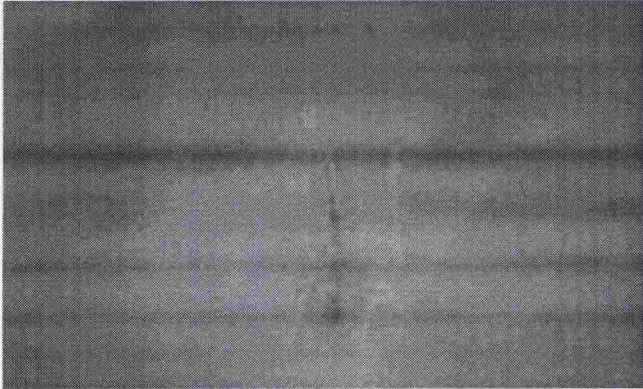


4

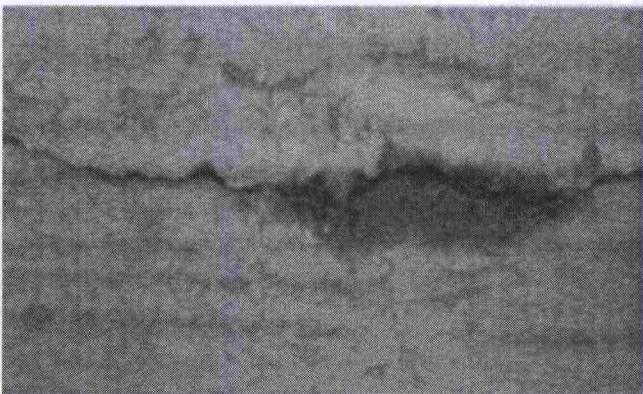
Taulukko 5_T Tunnelien vesivuotojen vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaus toimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Kallio- tai ruiskubetonipinta
1	Seinä- tai kattopinta on kostea tai siinä on kalkkihärmää.	A
2	Kallion raosta tai ruiskubetonin halkeamasta on vesi- vuoto, josta ei kuitenkaan aiheudu veden tippumista tai valumista ajoradalle.	B
3	Kallion raosta tai ruiskubetonin halkeamasta on vesi- vuoto, josta aiheutuu veden tippumista ajoradalle ja joka jäättyessään saattaa aiheuttaa jääpuikkojen tai paanne- jään muodostusta tai rikkoo rakennetta.	C
4	Ajoradan yläpuolella on vakava vesivuoto, josta aiheutuu veden valumista ajoradalle ja joka jäättyessään rikkoo ra- kennetta.	D

- A Vaurioita seurataan tulevissa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (11)
- B Korjaustoimenpide voi olla pikatulppaus, halkeamien injektointi polyuretaanilla tai epoksilla, eristysrakenteen korjaus tai ruiskubetonisalaajan korjaaminen. Kiireellisyysluokka yleensä 11. (411, 402, 412, 414)
- C Tehdään erikoistarkastus, jossa korjaustoimenpiteet määritetään. Korjaus toimenpiteinä voivat tulla kyseeseen mm. tiivistysinjektointi, halkeamien injektointi sekä eristysrakenteen korjaus tai uusiminen. Kiireellisyysluokka yleensä 11. (409, 402, 412, 413)
- D Vaurio vaarantaa jo liikenneturvallisuuden ja vaurioiden korjaamiseen on ryhdyttävä pikaisesti. Tehdään erikoistarkastus, jonka perusteella suunnitellaan vaurioituneiden rakenteiden peruskorjaus. Peruskorjaukseen kuuluvia korjaustoimenpiteitä voivat olla mm. tiivistysinjektointi, halkeamien injektointi, eristysrakenteen korjaus tai uusiminen ja kalliopinnan ruiskubetonointi. Kiireellisyysluokka 10. (409, 402, 412, 413, 415)



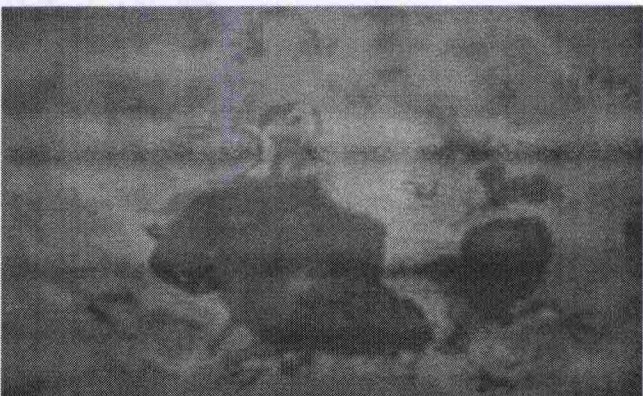
1



2



3

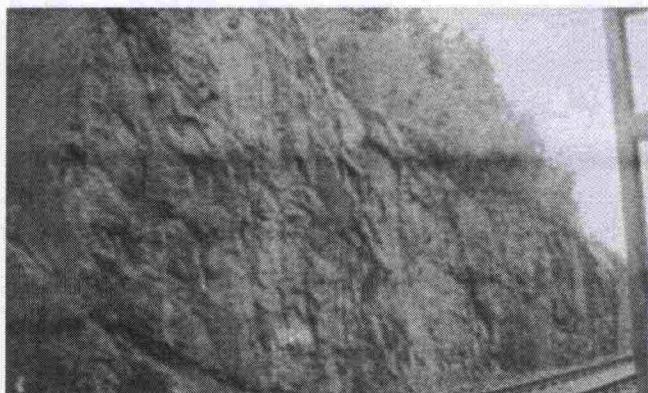


4

Taulukko 12_T Tunnelien kalliopinnan vaurioluokitus ja ohjeelliset korjaustoimenpiteet ohjeellisine kiireellisyysluokituksineen.

Vaurio- luokka	RAKENNETYYPPI VAURIO	Kalliopinta
1	Kalliopinnassa on vähäistä rakoilua tai rapautumista.	A
2	Kalliopinnassa on rakoilua, joka on pääosin tiivistä, tai pinnassa on irttoilevia pikkukiviä, mutta ei kalliolohkojen irttoamia tai lohkeamia.	B
3	Kalliopinnassa on avonaisia rakoja tai rikkonaisuusvyöhykkeitä, joista voi aiheutua kalliolohkojen irttoamisvaara, tai pinnasta irttoaa kiviä, mutta irronneet kivet tai kalliolohkareet eivät voi pudota ajoradalle.	C
4	Kalliopinta on pahoin rapautunut tai siinä on irttoavia kiviä tai lohkeareita, jotka voivat pudota ajoradalle tai vaarantavat rakenteen stabiliteetin.	D

- A Vaurioita seurataan tulevaisuudessa tarkastuksissa, kiireellisyysluokka 13. (11)
- B Paikalliset vauriot korjataan tarpeellisilta osin rusnaamalla ja kivipinnan puhdistuksella, kiireellisyysluokka yleensä 12. (410, 403)
- C Tehdään erikoistarkastus, jossa vaurioiden laajuus ja korjaustoimenpiteet määritetään. Kalliopinta rusnataan ja irttoavat lohkareet poistetaan tai ankkuroidaan kallioon. Kiireellisyysluokka yleensä 11. (410, 408)
- D Vaurio vaarantaa jo liikenneturvallisuuden ja vaurioiden korjaamiseen on ryhdyttävä pikaisesti. Tehdään erikoistarkastus, jonka perusteella suunnitellaan vaurioituneiden alueiden peruskorjaus. Peruskorjaukseen kuuluvia korjaustoimenpiteitä voivat olla mm. rusnaus, ankkuripultitus, tiivistysinjektointi ja ruiskubetonointi. Kiireellisyysluokka 10. (410, 408, 409, 415)



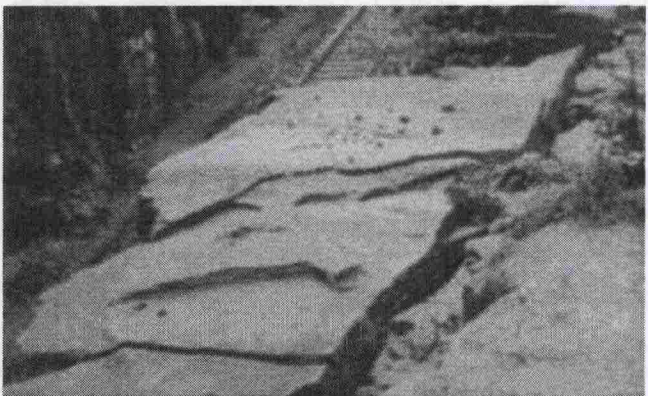
1





2



3



4



ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-449-4
TIEH 3200922-v